

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ARTHUR CASSEMIRO BISPO

RELAÇÃO ENTRE INFRAESTRUTURA RODOVIÁRIA E
DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO: UMA ANÁLISE DA DUPLICAÇÃO DA
BR-381 EM MINAS GERAIS



CURITIBA

2019

ARTHUR CASSEMIRO BISPO

RELAÇÃO ENTRE INFRAESTRUTURA RODOVIÁRIA E
DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO: UMA ANÁLISE DA DUPLICAÇÃO DA
BR-381 EM MINAS GERAIS

Monografia apresentada ao curso de
Graduação em Ciências Econômicas, Setor
de Sociais Aplicadas, Universidade Federal
do Paraná, como requisito parcial à obtenção
do título de Bacharel em Economia.

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Alves Porsse

CURITIBA

2019

Aos meus pais que sempre me apoiaram nesta trajetória, mesmo diante de todas os obstáculos que foram vivenciados nos últimos anos.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, por estar com saúde, serenidade e discernimento para concluir mais essa etapa.

Ao meu orientador, Alexandre Porsse, que me acompanhou nesse trabalho de forma muito prestativa, auxiliando não apenas no desenvolvimento acadêmico, mas também no pessoal, com as agradáveis conversas durante as reuniões de monografia.

Aos meus pais, Hilda e José Hilton, que fizeram um grande sacrifício para conseguir manter os meus estudos, que foram firmes quando necessários e compreensíveis na hora que mais precisei.

A minha irmã, Beatriz, que dividi moradia, estreitando nossos laços e possibilitando estar presente nas descobertas dessa etapa da vida.

Aos meus amigos que ingressaram comigo na graduação, especialmente, Abraão, Daniel, Danielly e Raquel.

Ao PET Economia, que foi um espaço de enorme aprendizado no curso que me apresentou pessoas que espero levar após a graduação.

A professora Terciane, que acompanhou meus passos durante o curso, sendo minha docente em Introdução Economia, como também tutora acadêmica.

A UFPR por ter me dado oportunidade de vivenciar um excelente ambiente universitário, de me proporcionar conhecer Curitiba e o Paraná, além de dar todo suporte durante meu período como estudante, ofertando alimentação acessível, infraestrutura para estudos e transporte gratuito para as aulas. Não poderia ter feito escolha melhor para a graduação.

A toda equipe do Instituto Rui Barbosa, que estimulam meu crescimento e me capacitam para o mercado de trabalho, além de me comprovarem que Curitiba pode ser uma cidade mais acolhedora.

Aos meus primos Gabriel, Anamaria e Helenice, minha tia Nilza e meu tio Raimundo que foram meu suporte como família durante a graduação.

Aos meus amigos de Timóteo, que mesmo na distância geográfica, se mantiveram presentes acompanhando toda a minha trajetória acadêmica.

Por fim, agradeço também a todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste estudo.

“Sou do ouro, eu sou vocês
Sou do mundo, sou Minas Gerais”
Fernando Brant, Márcio Borges e Lô Borges

RESUMO

O presente trabalho aborda a relação entre desenvolvimento econômico e infraestrutura de transporte rodoviária, utilizando-se do recorte da BR-381 pelo estado de Minas Gerais. Esta rodovia tem uma importância central para o fluxo de mercadoria, serviços e passageiros no país, sendo ligação de Belo Horizonte até São Paulo em seu eixo sul e do Nordeste para o Sudeste em seu eixo norte. Com isso, busca-se estimar efeitos positivos da duplicação desta estrada de rodagem para uma série de variáveis socioeconômicas, afim de ratificar a importância do investimento em infraestrutura de transporte para a economia regional. Para compor a competência de levantamento bibliográfico, foi feita uma revisão das teorias de desenvolvimento regional exógenas, teorias de localização e da literatura feita que relaciona crescimento e infraestrutura. Em seguida realizou-se uma pesquisa sobre a evolução do transporte no país, assim como compreender o atual estado de transportes em Minas Gerais e um diagnóstico BR-381. A metodologia escolhida é uma avaliação de impacto intitulada de “diferença em diferenças”, que analisa possíveis efeitos de uma política pública a separando em grupo de tratamento, qual recebeu a duplicação da rodovia, e de controle, que não recebeu esta medida. Com o uso de dados fornecidos pelo Atlas Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), seleciona-se variáveis relevantes que possam demonstrar a repercussão da duplicação da BR-381.

Palavras-chave: Infraestrutura de Transporte. Desenvolvimento Regional. Rodovia. Minas Gerais.

ABSTRACT

This paper deals with the relationship between economic development and road transport infrastructure, using the BR-381 cut-off from the state of Minas Gerais. This highway has a central importance for the flow of merchandise, services and passengers in the country, being the link from Belo Horizonte to São Paulo on its south axis and from the Northeast to the Southeast on its north axis. Thus, we try to estimate the positive effects of the duplication of this road to a series of socioeconomic variables, in order to ratify the importance of investment in transport infrastructure for the regional economy. To compose the bibliographic survey competence, a review of the exogenous regional development theories, localization theories and the literature on the relationship between growth and infrastructure was made. In order to contextualize historically, a research was then carried out on the evolution of transportation in the country, as well as understanding the current state of transportation in Minas Gerais and a BR-381 diagnosis. The methodology chosen is an impact assessment titled "difference in differences", which analyzes possible effects of a public policy by separating treatment group, which received the duplication of the highway, and control, which did not receive this measure. Using data provided by the United Nations Development Program (PNUD) Atlas, we select relevant variables that can demonstrate the repercussion of the duplication of the BR-381.

Key-words: Transport Infrastructure. Regional development. Highway. Minas Gerais.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - TRIÂNGULO DE LOCALIZAÇÃO E PRODUÇÃO DE WEBER....	20
FIGURA 2 - TRIÂNGULO MOSES-WEBER	22
FIGURA 3 - TEORIA DO LUGAR CENTRAL LOSCH.....	24
FIGURA 4 - CONE DE LOSCH.....	25
FIGURA 5 - TRANSPORTE E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO.....	28
FIGURA 6 - ESTADO DE CONSERVAÇÃO DE RODOVIAS MINEIRAS, CNT 2016	45
FIGURA 7 - BR-381: TRECHO SÃO PAULO A BELO HORIZONTE.....	47
FIGURA 8 - BR-381: TRECHO BELO HORIZONTE – GOVERNADOR VALADARES.....	48
FIGURA 9 – BR-381 NORTE: LOTES DA DUPLICAÇÃO	50
FIGURA 10 - O PAPEL DA AVALIAÇÃO DE IMPACTO NO MODELO LÓGICO DA POLÍTICA PÚBLICA.....	54
FIGURA 11 - TRAÇADO BR-381 EM MINAS GERAIS E SEDES TRATAMENTO	70

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – AUMENTO DO CUSTO OPERACIONAL CONFORME O ESTADO DO PAVIMENTO DAS RODOVIAS - BRASIL (%), CNT (2018).....	39
GRÁFICO 2 - ESTADO GERAL DAS RODOVIAS – GESTÃO CONCEDIDAS, CNT (2018).....	41
GRÁFICO 3 - EVOLUÇÃO DO INVESTIMENTO FEDERAL MÉDIO EM INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTE – INVESTIMENTO / PIB (%), CNT (2018).....	42
GRÁFICO 4 – ESTADO GERAL DAS RODOVIAS DE MINAS GERAIS, CNT 2018	45

LISTA DE TABELAS

TABELA 1- INFRAESTRUTURA E CRESCIMENTO ECONÔMICO	30
TABELA 2 – PLANO DE METAS, PREVISÃO E RESULTADOS, 1957-1961. 34	
TABELA 3 - CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO GERAL – GESTÕES CONCEDIDA E PÚBLICA, CNT (2018).....	40
TABELA 4 - DADOS SOCIOECONÔMICOS DO ESTADO DE MINAS GERAIS	43
TABELA 5 - PRODUTO INTERNO BRUTO DO ESTADO DE MINAS GERAIS POR SETOR	43
TABELA 6 - DADOS SOCIOECONÔMICOS DOS PRINCIPAIS MUNICÍPIOS RADIAS A RODOVIA FERNÃO DIAS - POPULAÇÃO E PIB PER CAPITA	52
TABELA 7 - INDICADORES DESIGNADOS COMO ÍNDICES SOCIAIS	61
TABELA 8 - INDICADORES DESIGNADOS COMO ÍNDICES ECONÔMICOS	63
TABELA 9 - INDICADORES USADOS COMO VARIÁVEIS DE TRATAMENTO	66
TABELA 10 - DADOS DESCRITIVOS DE 1991	68
TABELA 11 - DADOS DESCRITIVOS DE 2000.....	68
TABELA 12 - DADOS DESCRITIVOS DE 2010.....	69
TABELA 13 - REGRESSÕES PARA VARIÁVEIS ECONÔMICAS.....	72
TABELA 14 - REGRESSÕES PARA VARIÁVEIS ÍNDICES SOCIAIS	73
TABELA 15 - POPULAÇÃO RESIDENTE RURAL E URBANA NAS MESORREGIÕES MINEIRAS EM (%)......	75
TABELA 16 - SALDO MIGRATÓRIO POSITIVO ABSOLUTO, FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO (2019).....	77

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	12
1.1	CONTEXTO E PROBLEMA.....	12
1.3	OBJETIVOS.....	14
1.3.1	OBJETIVO GERAL.....	14
1.3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
2.	REVISÃO DA LITERATURA: TRANSPORTE, LOCALIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO.....	16
2.1	TEORIAS DO DESENVOLVIMENTO ECONOMICO REGIONAL	16
2.2	TEORIAS DA LOCALIZAÇÃO	18
2.3	RELAÇÃO ENTRE INFRAESTRUTURA TRANSPORTES E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO	26
3.	CONTEXTO HISTÓRICO DA BR 381 E CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA DOS MUNICÍPIOS	32
3.1	EVOLUÇÃO DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO NO BRASIL	32
3.2	TRANSPORTE RODOVIÁRIO EM MINAS GERAIS E A BR-381	42
4.	MÉTODOS E DADOS	53
3.1	METODOLOGIA	53
3.2	DADOS	59
5.	RESULTADOS	71
6.	CONCLUSÃO.....	80
	REFERÊNCIAS	83
	APÊNDICE 1 – MUNICÍPIOS DO TRAÇADO DA BR-381 EM MINAS GERAIS	87
	APENDICE 2 – RESULTADOS DA REGRESSÃO	93

1. INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTO E PROBLEMA

Diante de uma condição estrutural em que o modal rodoviário é o principal meio de transporte no Brasil, é necessário o seu diagnóstico para elucidar a relação positiva entre qualidade de infraestrutura rodoviária e desenvolvimento econômico. Com isso, nota-se que determinados corredores tem uma importância fundamental para a economia nacional, impactando no fluxo de pessoas, comércio, de exportação e importação, e serviços.

Dentre eles se destaca a BR-381, também conhecida como Rodovia Fernão Dias. Essa rodovia federal tem como ponto de partida a cidade de São Paulo, em um entroncamento com a Via Dutra, percorrendo cerca de 1220 quilômetros até a cidade de São Mateus, no litoral capixaba, em entroncamento com a BR-101.

O trecho da capital paulista até Belo Horizonte é a única extensão duplicada e concessionada. Em outubro de 1993 foi iniciado o processo de duplicação desse fragmento da rodovia, financiado por meio do Banco Interamericano de Desenvolvimento, com um dispêndio total de 530,9 milhões de dólares (ALMEIDA, 2004). Assim, as obras foram finalizadas em 2002, durante a gestão federal de Fernando Henrique Cardoso. O leilão deste trecho ocorreu em 2007, vencido pela concessionária Arteris S.A, que irá administrar a estrada por 25 anos.

A respeito do fragmento de Belo Horizonte até Governador Valadares, cuja distância é cerca de 303 quilômetros, confere-se que em 2014 foi iniciado o processo de duplicação, sob jurisdição do Governo Federal. No entanto, devido ao agravamento da crise econômica, houve o congelamento de recursos, provocando atrasos no andamento da obra.

Logo, indaga-se qual o impacto de uma melhora na infraestrutura desta rodovia para a economia regional, bem como na qualidade de vida dos indivíduos que percorrem esse trecho.

1.2 JUSTIFICATIVA

A BR-381 é a rodovia federal com maior número de acidentes no estado de Minas Gerais, que durante o período de janeiro a agosto de 2018, tiveram cerca de 4607 vítimas, sendo 113 delas fatais, segundo relatório da Polícia Rodoviária Federal. Sendo assim, com base no relatório da Confederação Nacional do Transporte (2018), percebe-se que grande parte desses acidentes foi devido a alta velocidade de condutores e de pista escorregadia, haja visto que nesta estrada há uma insatisfatória qualidade de pavimento, uma geometria da via irregular, devido ao grande número de curvas, e a presença de uma pista simples.

Os efeitos desse quadro são problemas quanto a fluidez da rodovia e um fluxo comercial prejudicado. Com isso, percebe-se a necessidade de sua melhora de infraestrutura e analisar os impactos da duplicação, já iniciada, no trecho de Belo Horizonte a Governador Valadares.

Em sequência, o diagnóstico das cidades que estão marginalmente localizadas na BR-381. No fragmento analisado, nota-se que a matriz industrial tem grande relevância na economia regional. Esse fato é constatado, por exemplo, pela cidade de Betim, um epicentro de atividades automobilísticas, tendo relações comerciais estreitas com a cidade de São Paulo, principal centro econômico nacional.

O segundo setor também é uma atividade fundamental nas cidades do trecho não duplicado da rodovia. A presença de indústrias de siderurgia de aço, como a Usiminas, Aperam e ArcelorMittal, mineradoras e de celulose são essenciais para o desenvolvimento da região. Com isso, se destacam os núcleos urbanos de João Monlevade e Itabira, do Vale do Aço e Governador Valadares.

Concomitantemente, esse entorno tem uma característica histórica de escoamento do insumo minerador e de ferro por ferrovia, com destino até o Porto de Vitória. No entanto, esse modal não é capaz de suprir toda a demanda de fluxo comercial e de passageiros, assim, é utilizado a Rodovia Fernão Dias, sendo preciso uma melhora da qualidade desta estrada.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral é analisar o efeito da duplicação da BR-381 no desenvolvimento econômico. Para isso, analisa-se a rede de cidades na área de influência da BR 381, selecionando os trechos da cidade de Nepomuceno até Belo Horizonte, que recebeu duplicação na década de noventa, bem como da capital mineira até Governador Valadares, percurso que tem obras desde 2013, e desta até Mantena.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- i) Fazer uma revisão de literatura sobre relação entre infraestrutura, particularmente rodoviária, e desenvolvimento econômico regional;
- ii) Discorrer sobre o contexto histórico e evolução do processo de duplicação de rodovias na região de interesse;
- iii) Realizar o levantamento socioeconômico de todo dos municípios ao longo da rodovia compreendendo o período 1991-2010¹;
- iv) Formular um modelo econométrico, designado como diferença em diferenças, para avaliar o impacto da duplicação nas cidades localizadas próxima do trecho duplicado comparado com aquelas localizadas no trecho não duplicado;
- v) Realizar a análise de impacto com o modelo econométrico.

1.4 HIPÓTESE

Logo, por meio da análise dos níveis de renda domiciliar per capita, pobreza, índice de desenvolvimento humano, ocupação por atividade econômica e residência em domicílios particulares permanentes toma-se um panorama dos municípios que integram esse corredor rodoviário.

¹ Em 1991, 2000 e 2010 foram realizados os censos demográficos.

Baseado nos valores das variáveis escolhidas, irá ocorrer a aplicação da avaliação de impacto no método diferença em diferenças. Assim, espera-se um efeito de maior desenvolvimento econômico nos municípios que receberam esta política em frente aos que ainda não obtiveram, que pode ser ratificado por meio de variações positivas na renda per capita acompanhado de uma diminuição na pobreza.

2. REVISÃO DA LITERATURA: TRANSPORTE, LOCALIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO

Diante do debate quanto ao impacto de uma adequada infraestrutura de transportes no desenvolvimento econômico regional, é necessário, a priori, a realização da revisão da literatura afim de elucidar os conceitos necessários para o prosseguimento do trabalho.

Logo, o capítulo é dividido em três seções. A primeira coloca-se em questão as teorias de desenvolvimento econômico regional, que tem como enfoque a abordagem exógena. A próxima seção concerne as teorias de localização, que envolvem o custo de transporte e sua influência para o ponto de instalação da indústria. Assim, é feita a discussão dos modelos clássicos de Alfred Weber (1909), Moses (1958) e Losch (1930). Por fim, é explanado a relação entre infraestrutura de transporte e desenvolvimento, com o auxílio das obras que tratam sobre essa temática.

2.1 TEORIAS DO DESENVOLVIMENTO ECONOMICO REGIONAL

O desenvolvimento é um tópico central na ciência econômica, que vem sendo abordado previamente no pensamento desde os economistas clássicos, mesmo que restrito pelos ideais de riqueza, produção e crescimento. Quanto as teorias da Localização, que serão apresentadas posteriormente, seguem a tradição da Teoria da Produção com embasamento microeconômico e tem como principal autor o autor Walter Isard.

Na interpretação de Bresser Pereira (2008), o desenvolvimento econômico condiz com o processo de acumulação de capital e incorporação de progresso técnico ao trabalho e ao capital, assim, gera um aumento na produtividade, dos salários, e do padrão médio da vida da população em geral. Com isso, a medida mais genérica do desenvolvimento é a do aumento da renda por habitante, sendo esta capaz de medir o aumento geral da produtividade.

Em princípio haverá a exposição dos principais modelos de desenvolvimento exógeno, o qual é baseado no preceito de que uma atividade econômica relevante local é capaz de espalhar o seu dinamismo para os outros

setores da economia. Sendo assim, uma força externa instalada na região origina o desenvolvimento.

O primeiro modelo descrito condiz com a Teoria da Base da Exportação, que fundamenta que os níveis de produção e de emprego são dependentes de suas atividades exportadoras, dentre as quais estão sujeitas da procura externa e das vantagens comparativas da localidade, variáveis que este modelo considera que a região não é capaz de influenciar (POLÈSE, 1998², apud BELLINGIERI, 2017).

Também há o modelo Causação Circular Cumulativa, que apresenta como principal teórico o economista Gunnar Myrdal. Essa estrutura salienta o conceito de ciclo virtuoso para explicar como um processo se torna cumulativo, em que um fator é simultaneamente causa e efeito para outros. Para Myrdal, a principal mudança nas políticas adotadas em países subdesenvolvidos é o entendimento comum que os mesmos necessitam de um plano de desenvolvimento e integração nacional (LIMA e SIMÕES, 2009).

A próxima teoria a ser discutida é o modelo de Desenvolvimento Desigual e Transmissão Inter-Regional, cuja análise foi feita por Hirschman (1958), que propõe em que medida o desenvolvimento econômico de determinada localidade pode ser disseminado para outra. Nesse sentido, o autor considera que o planejamento do desenvolvimento deve consistir no estabelecimento de estratégias sequenciais, tendo em vista que o uso dos recursos apresenta impactos distintos sobre os estoques disponíveis (LIMA e SIMÕES, 2009).

Dessa forma, as resoluções em relação ao investimento são o ponto central nessa abordagem de desenvolvimento, bem como é o principal objeto da política econômica. Quanto ao papel do governo, o mesmo deve prover a infraestrutura social necessária para impulsionar a atividade produtiva, qualificando os serviços públicos e infraestrutura logística, e elaborar uma estratégia de desenvolvimento, induzida e indutora, com a determinação das localidades prioritárias para o desenvolvimento³. (LIMA e SIMÕES, 2009).

² POLÈSE, Mario. **Economia urbana e regional**: lógica espacial das transformações econômicas. Coimbra: APDR, 1998.

O modelo dos Polos de Crescimento, o qual é baseado nos autores François Perroux e Jacques Boudeville. A premissa básica dessa abordagem convém que um polo econômico surge a partir de uma indústria motriz, esta que se desenvolve previamente em relação as outras e apresenta um crescimento médio mais elevada do que na economia em geral.

Dessa forma, o autor auxilia que medidas de intervenção, como coordenação de transportes; energia; educação; saúde e infraestrutura em geral, são necessárias para harmonizar o crescimento. Contudo, Perroux considera o plano de ação governamental como sendo algo restrito a atividades produtoras estatais.

A partir da década de 1980, houve o surgimento do paradigma do desenvolvimento local endógeno. Esse modelo propõe que o desenvolvimento não é determinado pelo funcionamento das livres forças de mercado ou pelas políticas de planejamento territorial advindas de um poder central. A base desse paradigma é que o desenvolvimento é feito por aspectos intrínsecos a localidade e pelo seu poder de usar suas potencialidades de forma a conectar-se ao sistema econômico global (BELLINGIERI, 2017).

Na teoria endógena, a política de investimento em infraestrutura ainda se mantém importante para economia, haja vista que é capaz de criar condições favoráveis a formação de aglomeração de atividades mercantis, além de ser capaz de expandir externalidade par ao capital privado, como redução dos custos de transação, produção e transporte. Contudo, essa política deve estar no contexto de uma estratégia global de desenvolvimento da região, cujos mecanismos estejam fundamentados (FILHO, 2001).

2.2 TEORIAS DA LOCALIZAÇÃO

Identifica-se neste tópico uma revisão da abordagem locacional da economia regional, tendo como base a obra “*Modern Urban and Regional Economics*” de Phillip McCann (2013). Esse tema se dedica ao estudo dos

fatores que explicam a localização dos agentes econômicos, que pretende explicar o porquê das firmas se instalarem em determinados locais específicos.

A teoria da localização, que apresenta uma base microeconômica, registra que a primeira indagação abordada pelos economistas regionais foi na instalação da firma no território. Logo, observa-se uma associação a respeito das teorias de localização e da economia dos custos de transportes, pois é um resultado da concentração das atividades produtivas em certas localidades e as firmas decidem se instalar no local onde há maior proximidade do seu mercado, bem como dos seus fornecedores.

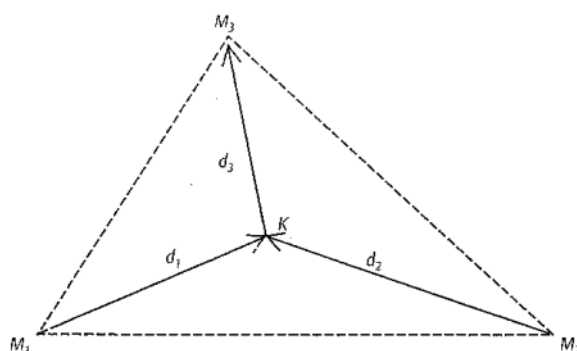
Para a análise é necessário assumir que a firma é definida por um ponto no espaço, representado por um simples estabelecimento. Ademais, também se atribui o pressuposto microeconômico que as firmas maximizam seu lucro e, logo, se problematiza onde ela irá se instalar para que ela alcance a maior diferenciação positiva entre receitas e despesas.

No modelo de Weber, é considerado que os coeficientes de produção são fixos, que os fatores de trabalho e produção estão disponíveis em todos os lugares a preços de fatores e qualidades que não mudam com a localização, assim como assume-se que a terra é homogênea. No entanto, não há motivos para supor que os preços de trabalho, terra e capital são equânimes em cada um. É entendido que todas as localizações exibem os mesmos atributos em termos de sua disponibilidade de fator de produção.

Logo, se a firma está disponível para se localizar em qualquer local, assume-se que a mesma é racional, ou seja, irá se localizar no ponto onde pode maximizar seu lucro. Dado que os preços de todas as entradas e saídas são exógenos e os preços de todos os fatores de produção são invariáveis com o respectivo espaço, compreende-se que o único fator que irá definir a localização é a distância de qualquer localização particular do local da fonte de matéria prima e do mercado. A razão para isso é que as diferentes localizações incluem diferentes custos de transporte.

Assim, é utilizado um triângulo tridimensional para representar a decisão da localização da firma, que se confere na imagem a seguir:

FIGURA 1 - TRIÂNGULO DE LOCALIZAÇÃO E PRODUÇÃO DE WEBER.



Fonte: Extraído de McCann (2013)

O modelo descrito pela figura acima é conhecido como o triângulo de localização-produção de Weber, que no caso a firma consome dois insumos para produzir um único produto. Assim, a notação d confere na distância percorrida pelos insumos para a firma k ou mercado em questão; m_1 e m_2 são o total de material consumidos dos insumos pela firma; m_3 é o total produzido pela firma; p_1 e p_2 os preços dos insumos 1 e 2; p_3 é o preço do produto vendido pela firma para o mercado; M_1 e M_2 a localização da produção dos insumos 1 e 2; M_3 localização do mercado; t_i o custo de transporte dos insumos; t_3 o custo de transporte para o mercado e k a localização das firmas.

Em seguida, Weber analisa em sua teoria, o efeito locacional dos custos de transporte dos insumos, que convém em como as funções de produção irão afetar o comportamento da localização da firma. Para ilustrar essa questão, utiliza-se um exemplo apresentado por McCann (2013). Com isso, obtém-se a representação de uma firma que produz automóveis de insumos feitos de aço e plástico, que comercializam os veículos para o mercado estabelecido.

Logo, no contexto de a firma demandar a mesma quantidade desses dois insumos e com o custo de transporte de plástico é menos custoso em relação ao do aço, a firma se instala mais proximamente da produção desta. Em contrapartida, na circunstância da firma utilizar mais insumos de aço do que plástico, deve se considerar o custo de transporte de cada insumo com a quantidade utilizada de cada insumo.

Dentro da estrutura de Weber há como comparar os efeitos de diferentes funções de produção dentro da localização da firma. Com isso, elucida-se, dois tipos desta função, onde uma é relativamente plástica intensiva e outra aço intensiva.

Ademais, também foi feita a análise quanto ao efeito locacional do custo de transporte em relação aos produtos, tendo em vista que o peso e volume destes influenciam as alocações. Assim, o exemplo automobilístico é novamente aplicado. Contudo, é assumido nessa situação que as funções de produção são as mesmas e que ambas apresentam eficiências distintas.

Essa diferenciação condiz com a circunstância de que determinada firma é capaz de descartar em maior quantidade os insumos durante seu processo de produção em relação a outra firma. Como consequência disso, o peso transportado por uma companhia é maior em relação a outra, provocando que esta tenha preferência em estar mais próxima do mercado, enquanto a outra companhia deve se instalar mais proximamente das matérias primas.

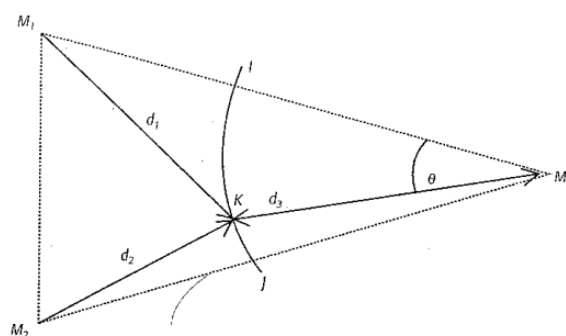
Com isso, perante a um mesmo custo de deslocamento, conclui-se que tecnologias que tem como cerne o menor peso ou volume para transporte, tendem a se instalar mais proximamente de sua fonte insumos. Porquanto companhias com tendência de ganho de peso ou volume tem uma localização orientado pelo mercado.

Em continuidade, ressalta-se que o modelo Weber possui uma fragilidade tendo em vista que na sua função de produção do tipo Leontief não é considerado o efeito de substituição nos insumos. Contudo, essa circunstância muda no modelo clássico de Moses, de 1958, o qual é incorporado a substituição entre insumos no processo de produção e no comportamento locacional.

Sendo assim, ao manter as bases teóricas pontuadas no modelo weberiano, se introduz a flexibilização das técnicas de produção.

O modelo de produção e localização de Moses é representado pela figura 2:

FIGURA 2 - TRIÂNGULO MOSES-WEBER



Fonte: Extraído de McCann (2013)

Nessa figura é construído o arco IJ no triângulo M_1, M_2, M_3 , em que há uma distância constante d_3 do ponto de mercado M_3 . Caso seja considerado restringir a firma para se localizar ao longo desse arco, a distância da firma k até o mercado M_3 não será uma variável. Diante essas especificações, é possível analisar a atração locacional da firma baseado nos preços dos insumos produzidos em M_1 e M_2 .

Para elucidar o conceito, utiliza-se de um exemplo em que a firma está alocada em I e o preço derivado do insumo 1 será mínimo, pois a distancia de d_1 até I será a menor. Sendo assim, a razão de preços $\frac{(p_1+t_1d_1)}{(p_2+t_2d_2)}$ será mínima. Em contrapartida, caso a companhia se mova para J , o preço do insumo 1 será máximo, ao mesmo passo que, o valor da matéria prima 2 será mínima devido de d_2 até J será a mínima.

Nessa abordagem padrão, a inclinação dessa restrição é determinada pelos preços relativos dos preços dos insumos.

O resultado da estrutura de Moses apenas pode ser ratificado em um contexto de território homogêneo com a firma estar em um modelo de competição perfeita. Logo, o preço da indústria individual é determinado pelo ponto ótimo de tecnologia e de localização, e assim, não mudando seu comportamento, ou seja, a menos que não tenha mudanças externas na tecnologia que afetam a relação da função de produção ou dos custos de

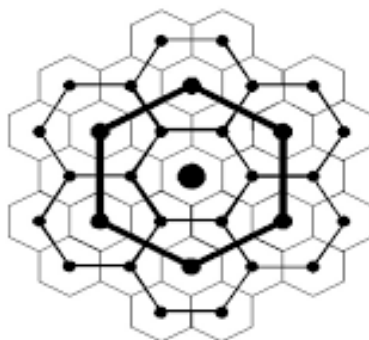
transporte, a firma irá manter a mesma técnica para produzir seus produtos e manterá sua localização.

Para finalizar as teorias clássicas relevantes para o estudo, tem-se a teoria do lugar central, pautando a análise de Auguste Losch, que junto com Walter Christaller⁴, são os principais autores dessa corrente. Assim, por meio da proposição de uma hierarquia entre as áreas de mercado, o teórico demonstra como as aglomerações econômicas surgem a partir da constituição de redes de mercado e pelos efeitos contrapostos entre os custos de transporte e retornos crescentes de escala.

A abordagem de Losch é inteiramente dedutiva e pode-se entendida primeiramente como uma estrutura microeconômica para compreender o sistema urbano. Na situação onde a economia é definida por uma variedade de firmas que produzem uma pluralidade de bens, o alvo de Losch é determinar o panorama econômico ideal para a mais eficiente alocação espacial da produção e assumindo que isso surgirá de uma economia competitiva. Dessa maneira, a localização mais eficiente é explicada por um fator que provoca uma convergência na economia neste local.

⁴ A teoria de Walter Christaller não foi abordada pois não incorpora explicitamente o custo de transporte.

FIGURA 3 - TEORIA DO LUGAR CENTRAL LOSCH



Fonte: UNEMAT (2012)

Na ordem de discussão da estrutura de Losch, assume-se inicialmente pressupostos similares com os modelos de Weber, como o espaço é homogêneo e tem disponibilidade de matérias primas em toda sua completude. Além disso, os consumidores estão localizados uniformemente pela região e toda a demanda pelo produto de uma firma individual exibe determinada elasticidade de preço.

Todavia, a teoria de Losch tem princípios que contrasta com os modelos clássicos de Weber e Moses. Para estes autores a demanda da firma é infinitamente elástica, enquanto para Losch assume-se que certa elasticidade-preço da demanda do produto de uma firma individual significa que o preço do produto desta com o envio de uma distância d , a quantidade do produto demandando pela localização Q_d pela localização d cai.

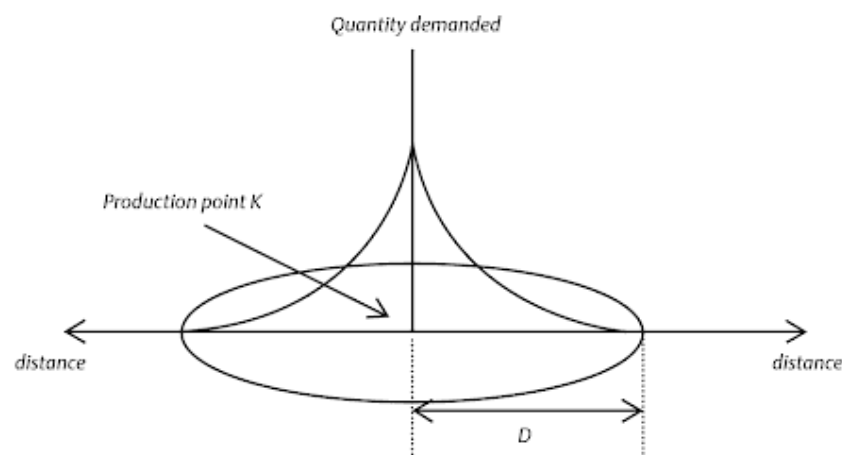
Assim, por meio dessas suposições conclui-se que as curvas de demandas individuais pelo produto de uma atividade produtiva apresentam uma relação contrária entre as quantidades demandadas e os preços de entrega ($p + tD$) definidos como a soma do preço de fabricação e a distância ponderada pela tarifa de transporte.

Se a fonte de preço do bem produzido pela localização de uma firma é dado por p , o nível de demanda pela localização imediatamente adjacente de K será Q_k . No entanto, a medida que o preço derivado do bem $p + tL$ cresce, onde t é transporte por quilometro e L é a distância na estrutura de Losch, a

quantidade demandada irá cair. Por determinado preço $p + tD$, associado pelo envio da distância de $L = D$, a quantidade demandada será zero.

Como se observa na figura 4, que provém uma perspectiva tridimensional da área do mercado e localização individual da firma, caso a firma se localize a produção no ponto K , a distancia D representa o raio do limite da área de mercado e esta é dada por πD^2 . O círculo, sendo assim, define o limite da área dentro de qual a demanda da firma é positiva.

FIGURA 4 - CONE DE LOSCH



Fonte: Extraído de McCann (2013)

As abordagens clássicas de hierarquias urbanas e de teoria central representam que o trabalho de Losch foi um dos marcos na história da economia regional e urbana, e esse sistema representa avanços relevantes para o seu tempo.

Em relação abordagens mais recentes, denota-se a Nova Geografia Econômica (NGE). Essa corrente interpreta que o papel da infraestrutura de transporte está relacionado as forças centrípetas e forças centrífugas, ou seja, os fatores que estimulam a aglomeração ou dispersão das atividades econômicas (PEREIRA, 2017).

Assim, as firmas se instalam na localização em que minimizam os custos de transporte em relação aos fornecedores, insumos e o mercado consumidor. A abordagem de Krugman (1991) propõe que na ocorrência de um baixo custo

de transporte e de economias de escala, a tendência é que as firmas se localizem em áreas centrais, com ressalva das indústrias com características diferenciadas, como a mineradoras que necessitam se instalar próxima ao insumo (PEREIRA, 2017).

Em tese, a concentração do espaço conduz que as empresas se utilizem das economias de escala e de aglomeração. Porém, pela ótica das economias ditas subdesenvolvidas, tendo em vista a baixa oferta de infraestrutura que gera alto custo de transporte, a produção pode se manter dispersa, tendo em vista que não são capazes de atender os mercados consumidores distantes (PEREIRA, 2017).

2.3 RELAÇÃO ENTRE INFRAESTRUTURA TRANSPORTES E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

A literatura econômica aponta o investimento em infraestrutura como um dos principais responsáveis por permitir o desenvolvimento da economia. Os setores de energia, telecomunicações e transportes têm a capacidade de gerar externalidades positivas, que permitem aumentar a produtividade de outros investimentos e proporcionar ganhos de escala e escopo a outras atividades (BERTUSSI e JUNIOR, 2012).

Do mesmo modo, Velloso (2012), afirma que ganhos de produtividade devem ocorrer em especial por meio dos investimentos no setor de transporte, tendo em vista que é necessário aumentar a participação desse serviço no Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro, bem como pelo alto poder multiplicador desse setor para toda a economia, pois representam redução de custos, aproximação de mercados e criação de novas oportunidades.

Rietveld (1989) afirma que o desenvolvimento regional não é resultado apenas de capital e trabalho, mas também do estabelecimento de uma infraestrutura, que gera uma maior produtividade dos fatores de produção. Logo, na presença desse tipo de investimento, o governo pode assumir dois tipos de posicionamentos: passivo, circunstância cujo investimento surge pela expansão

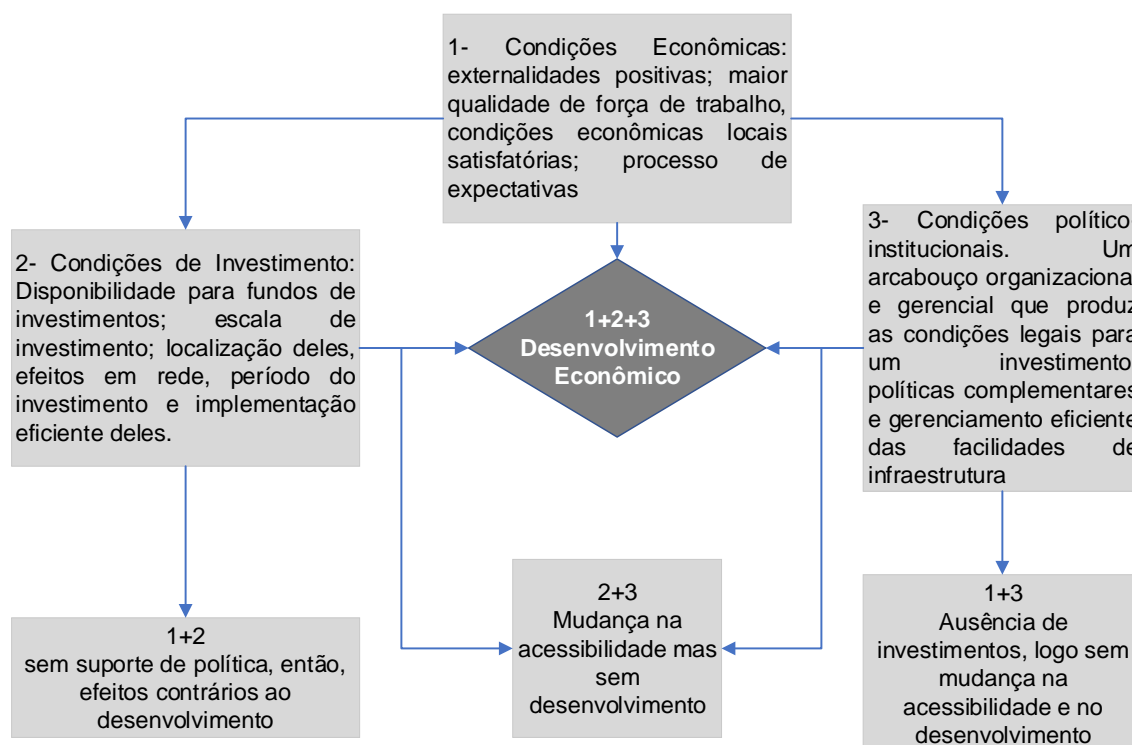
do setor privado, ou ativa, quando o Estado é o impulsionador do desenvolvimento e a infraestrutura é quem conduz o investimento privado.

Com isso, dentro da infraestrutura, destaca-se o papel do transporte para este desenvolvimento, que gera dois tipos de impacto. O primeiro efeito é ligado a acessibilidade, que gera um incremento no fluxo de pessoas e mercadoria, enquanto o segundo ocorre de forma indireta, a partir do efeito multiplicador, provocando uma repercussão no emprego e na renda. Logo, esse fator é capaz de diminuir as disparidades regionais.

Em um contexto que os comércios internos e externos necessitam integração, concomitante a uma grande demanda de fluxo de passageiros e serviços entre as regiões, torna-se fundamental uma boa infraestrutura de mobilidade. Dessa maneira, uma região que apresenta um ganho em qualidade de sua malha viária é capaz de receber acréscimos em seu PIB per capita, no seu nível de emprego, bem como uma melhora no bem-estar da população, que condiz em mais acesso a serviços e ao lazer.

Em vista disso, há o debate sobre o que vem primeiro: transporte ou desenvolvimento econômico. Logo, no trabalho de Banister e Berechman (2001), sistematizado por Maria Araújo (2006), persiste a avaliação de que o investimento de transporte se transformará em desenvolvimento na coexistência de três condições: econômica; de investimento e político-institucional.

FIGURA 5 - TRANSPORTE E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO



Fonte: Adaptado de Maria Araújo (2006)

As condições econômicas estão relacionadas com as externalidades positivas da região estudada, sendo preciso uma boa qualidade da mão de obra de trabalho, a existência de uma oferta para ser exportada, bem como demanda de bens e serviços. A respeito das condições de investimento é a disponibilidade para fundos, efeitos em rede e o período do dispêndio gasto. Por fim, a condição político-institucional que está atrelado a adequação de normas e presença de instituições capazes que podem regular e legitimar investimentos (ARAÚJO, 2006).

Logo, localidades que possuem abundância de determinada matéria prima, bem como uma posição estratégica sob a ótica geoeconômica, mas que apresentam uma condição econômica não adequada, podem ter desenvolvimento perante esse tipo de acontecimento.

Nessa perspectiva, analisa-se trabalhos feitos que esclarecem a relação entre infraestrutura de transporte e desenvolvimento econômico. Assim, essa associação foi abordada no estudo de Arschauer (1989) que examina os gastos públicos em infraestrutura, como construções de estradas e em saneamento,

foram capazes de estimular ganhos de produtividade de investimento privados e fomentar o crescimento econômico nos Estados Unidos de 1949 até 1985 (BERTUSSI e JUNIOR, 2012).

Dessa maneira, Aschauer (1989) denota que na década de 1970 houve uma queda do investimento público como proporção do PIB, sobretudo nos países da OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico), formado por países membros considerados desenvolvidos e cujas economias possuem um elevado PIB per capita e Índice de Desenvolvimento Humano. Logo, atribui-se a queda da produtividade nos Estados Unidos à redução do investimento em infraestrutura (LIMA e SIMÕES, 2009)

No Brasil, o pressuposto que o dispêndio em infraestrutura é capaz de promover o crescimento econômico tem como marco o trabalho empírico de Ferreira (1996). A evidência dessa obra foi uma forte relação entre gastos públicos e infraestrutura nos setores analisados e o produto de longo prazo para a economia nacional. Com isso, seus estudos legitimam a hipótese de que o capital público e investimento em transporte, afetam positivamente a produtividade e o crescimento econômico. Por meio do teste de Dickey-Fuller ampliado e do método de cointegração, observou-se que um acréscimo de 1% no capital de infraestrutura provoca no longo prazo uma alta de 0,34% e 1,12% no PIB.

Rigolon e Piccinini (1997) propõem que os investimentos em infraestrutura são responsáveis por ampliar a quantidade e a qualidade ofertada de energia, transporte, telecomunicações e saneamento básico. Dessa forma, aumenta a produtividade dos fatores de produção privados e reduz os custos por unidade de insumo utilizado, impulsionando dessa forma o crescimento econômico (RIGOLON e PICCININI, 1997).

Diante disso, os autores elaboraram uma tabela que sintetiza trabalhos feitos que buscaram relacionar o impacto da infraestrutura em relação ao crescimento econômico.

TABELA 1- INFRAESTRUTURA E CRESCIMENTO ECONÔMICO

Amostra	Elasticidade ^a	Autor	Conceito de Infraestrutura
Estados Unidos	0,39	Aschauer (1989 ^a)	Capital Público Não Militar
Estados Unidos	0,34	Munnell (1990)	Capital Público Não Militar
Estados Unidos	0,08	Ferreira (1993)	Capital Público Não Militar
Estados Unidos	0,00	Holtz-Eakin (1992)	Capital Público
França	0,08	PrudHomme (1993)	Capital Público
Taiwan	0,24	Uchimura e Gao (1993)	Transportes, Saneamento Básico e Comunicações
Coréia	0,19	Uchimura e Gao (1993)	Transportes, Saneamento Básico e Comunicações
Israel	0,31-0,44	Bregman e Maron (1993)	Transportes, Energia e Saneamento básico
México	0,05	Shah (1998 e 1992)	Energia, Comunicações e Transportes
OECD	0,07	Canning e Fay (1993)	Transportes
Países em Desenvolvimento	0,07	Canning e Fay (1993)	Transportes
Países em Desenvolvimento	0,16	Easterly e Rebelo (1993)	Transportes e Comunicações
Brasil	0,34-1,12	Ferreira (1996)	Telecomunicações, Energia e Transportes (Estatatais Federais)
Brasil	0,55-0,61	Malliagos (1997)	Telecomunicações, Energia Elétrica e Transportes

Fontes: World Bank (1994), Ferreira (1994 e 1996) e Malliagos (1997).

^a Variação percentual no PIB associada a uma variação de 1% no estoque de capital em infraestrutura.

Ainda por meio de uma análise empírica da economia brasileira, Maliagos e Ferreira (1998) confirmaram a tese quanto a relação de infraestrutura de transporte e crescimento econômico, tendo um diagnóstico de 1950 até 1995. Assim, a estimativa aponta que um aumento de 10% no investimento em

infraestrutura gera uma expansão de 3,9% no PIB do país (BERTUSSI e JUNIOR, 2012)

Com a desagregação desses investimentos por setores, os autores concluem que a infraestrutura de transporte é a que apresenta a maior elasticidade, superando o setor elétrico e de telecomunicações. Ademais, dividindo a área de transportes foi visto de fato a maior relevância dos investimentos em rodovias, que foi o de maior resposta para o crescimento econômico, que por sua vez superou os modais ferroviários e portuários (BERTUSSI e JUNIOR, 2012)

Portanto, diante da análise da literatura, é possível analisar que o investimento em transportes é capaz de ter retornos positivos para a economia tanto nacional e quanto regional. Com isso, seus efeitos multiplicadores incluem desde ampliação de empregos, bem como melhora na acessibilidade a serviços, facilitando a economia de aglomeração.

3. CONTEXTO HISTÓRICO DA BR 381 E CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA DOS MUNICÍPIOS

Discorre-se a respeito dos planejamentos de transporte no país, da disseminação das concessões ocorridas durante os anos 90 e 2000 e da evolução do investimento em infraestrutura de transporte, assim como um breve diagnóstico das rodovias na contemporaneidade.

Com isso, o próximo tópico tem como pauta a evolução dos transportes no estado de Minas Gerais e a via BR-381 em sua completude, compreendendo seus fluxos, importância econômica, seu atual estado e as perspectivas da duplicação do trecho Belo Horizonte-Governador Valadares, o principal gargalo da rodovia. A última seção parte de uma caracterização socioeconômica voltada a analisar os principais municípios próximos a essa estrada.

3.1 EVOLUÇÃO DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO NO BRASIL

Partindo do modelo de transporte no Brasil a partir de uma perspectiva histórica, observou-se que o primeiro registro de uma ênfase do transporte foi no contexto de pós independência do país, tendo como motivação a unidade territorial.

Iniciou-se tratativas para organização dos transportes, como observado na Lei de 29 de agosto de 1828. Esta normativa regulava as competências dos Governos Imperial, Provincial e Municipal de proverem a navegação dos rios, abrirem canais, construir estradas, pontes, aquedutos, e admitia a concessão a nacionais e estrangeiros (SEMAN, 2014).

É notável que até meados dos anos 30, a prioridade do modal ferroviário continha inspiração nos modelos estadunidenses. Porém, diferentemente dos Estados Unidos, no Brasil a propriedade das terras era concentrada, tornando as ferrovias menos viáveis economicamente.

O fracasso das ferrovias em propiciarem a implantação de uma rede nacional de transportes no Brasil trouxe, no final da década de 1920, durante o governo do Washington Luís (1926-1930) as primeiras preocupações com as rodovias (GALVÃO, 1996). Dessa forma, foi realizado uma série de planos de

transportes que pautam a construção de rodovias. Dentre eles destacam-se o Plano Catrambi (1926-27), Plano de Luis Schoor (1927), a Comissão de Estradas de Rodas e o Plano Rodoviário do Nordeste (1930). No entanto, nenhum destes teve uma oficialização de fato.

É interessante assinalar nesse contexto que, até pelo menos a primeira metade da década de 40, a ideia da ligação das várias regiões do país por meio de rodovias era considerada indesejável e uma meta distante de ser alcançada. Até que em 1944 foi aprovado um plano rodoviário. Este projeto estabelecia como principal critério que as estradas a serem construídas deveriam evitar a concorrência assim como a superposição das rodovias com os principais troncos ferroviários já existentes (GALVÃO, 1996).

Contudo, a mudança profunda desse quadro acontece na década de 50, com um novo Plano Nacional de Viação, aprovado em 1951 no governo de Getúlio Vargas, durante o período democrático, com o estabelecimento da rodovia como principal modal. A dimensão desse plano pode ser observada, por exemplo, em que o número de caminhões e ônibus cresceu cerca de 157%, entre o ano de 1945 e 1952 (GALVÃO, 1996).

Assim, diante do caráter oligopolista da indústria de automóveis recém-chegada ao país em complemento com a conjuntura econômica mundial, com um acirramento da concorrência dessa atividade, provocando a busca por novos mercados, o padrão rodoviário é consagrado. Conforme informações do Anuário Estatístico dos Transportes (GEIPOT), este modal ultrapassa o ferroviário, em termos de tráfego de passageiros e de cargas, já na década de 1950. (LOPES, 2015).

Logo, o Plano de Metas, projeto econômico instituído no governo de Juscelino Kubistchek em 1958, foi fundamental para que este modal se tornasse preponderante, como é apontado na tabela 2.

“No Plano de Metas, o setor de transporte rodoviário estava inserido nas metas oito, nove, vinte e sete, e na meta síntese (meta 31). Na meta oito: “A meta de pavimentação fixada inicialmente pelo Presidente Juscelino Kubitschek foi de 3.000 km. Esta meta foi revisada e ampliada para 5.000 km, a serem pavimentadas entre 1956 e 1960 com revestimento superior, exclusivamente pelo Governo Federal percentual do PIB”. (LOPES, 2015)

TABELA 2 – PLANO DE METAS, PREVISÃO E RESULTADOS, 1957-1961

SETOR	PREVISÃO	REALIZADO	%
Energia Elétrica (1.000 kW)	2000	1650	82.50
Carvão (1.000 ton.)	1000	230	23.00
Petróleo-Produção (1.000 barris/dia)	96	75	78.13
Petróleo-Refino (1.000 barris/dia)	200	52	26.00
Ferrovias (1.000 Km)	3	1	33.33
Construção de Rodovias (1.000 Km)	13	17	130.77
Rodovias-Pavimentação (1.000 Km)	5	10.2	204.00
Aço (1.000 t)	1100	650	59.09
Cimento (1.000 t)	2300	2277	99.00
Carros e Caminhões (1.000 unid.)	170	133	78.24
Nacionalização (carros) (%)	90	75	
Nacionalização (caminhões) (%)	95	74	

Fonte: Banco do Brasil, Relatórios IBGE, Anuário Estatístico do Brasil, vários anos, e IBGE (1990). Adaptado Orenstein e Sochaczewski (1990).

Portanto, a matriz rodoviária esteve como responsável em acelerar a integração nacional, afim de garantir mercado para a industrialização corrente. Este processo tinha profunda parceria com o capital internacional, tornando uma indústria intensiva em capital e dependente em tecnologia estrangeira (LOPES, 2015). Sendo assim, conforme as políticas de integração do mercado interno avançavam, a concentração de capital aumenta nos estados que já despontavam no crescimento industrial (LOPES, 2015).

Barat (1978) conceitua que em países subdesenvolvidos, o desequilíbrio é guiado por dois superpostos: setorial, que remete a diferenças de produtividades entre áreas, como indústria e agricultura, e estrutural, no qual há a coexistência de locais com avantajada economia integrada e progresso tecnológico, em frente a locais com uma economia basicamente primária (ARAÚJO, 2006).

No Brasil, essa disparidade regional pode ser observada na comparação entre o Nordeste e o Centro-Sul, que tem como origem desde os tempos

coloniais, pela decadência da cana-de-açúcar no Nordeste, e no desenvolvimento industrial no Sudeste, notado no pós-guerra. Diante disso, integrar essas regiões no país tem diversos obstáculos, haja visto que o Centro-Sul é distante geograficamente do Nordeste, ao mesmo tempo que, esta região tem uma agricultura pouco desenvolvida e produtiva, resultando em relações econômicas pouco estreitas (ARAÚJO, 2006).

Como consequência desse quadro, notou-se que o transporte nacional sofreu um processo de ausência de integração. Esse encadeamento vem da descontinuidade espacial, no sentido de uma economia nacional, e da falta de complementariedade entre as diferentes modalidades. Em vista disso, observa-se que episódios de ilhas de desenvolvimento em locais subdesenvolvidos, aliados a uma lei de livre mercado, o que provoca uma intensificação dessas desigualdades regionais existentes. Então, é conveniente que para mudar essa conjuntura, a instalação de polos de desenvolvimento (ARAÚJO, 2006).

Em face desse cenário, observa-se como foi a relação da infraestrutura de transporte e desigualdade regional no Brasil. A abordagem a seguir é retomar novamente o recorte histórico, fundamentando que o desequilíbrio regional e de renda vem desde o período colonial, em momentos que regiões eram temporariamente beneficiadas com exportação de produtos primários.

Contudo, segundo Baer (1996), esse comportamento de mudanças dos centros econômicos termina com o estabelecimento do Sudeste como a região de principal economia do país. Como consequência, observou-se uma concentração populacional região.

Essa área teve esse despontamento devido ao processo de industrialização, que diante toda essa conjuntura, provoca uma aglutinação da participação do Produto Nacional Bruto brasileiro no Sudeste. A partir disso se observou o processo de substituição de importações, que muda o crescimento interno. Neste contexto, é pertinente pontuar que esse processo provoca a existência de uma força centrípeta nas regiões favorecidas.

Assim, ao retornar ao período da gestão de Juscelino Kubitschek, ressalta-se a construção de Brasília, meta síntese do governo, que teve um papel

de irradiar também o transporte rodoviário por vastas regiões, promovendo a integração interna⁵. (2011 apud SOUZA, 2016).

O planejamento feito por esta administração provocou que as seguintes realizassem ações afim de impedir a inflação e manter o crescimento. Logo, Jânio Quadros⁶ institui uma deliberação monetária restritiva no começo de sua gestão, contudo, tal medida não foi efetiva tendo em vista sua renúncia. Dessa forma, a partir de 1962 a conjuntura se agrava devido aos profundos déficits públicos ocorridos pelos altos valores das despesas públicas (LOPES, 2015).

“O Plano Trienal, que vigorou durante o Governo João Goulart, propunha focar nas ligações rodoviárias entre as regiões de grande potencial econômico, priorizando a substituição de ramais ferroviários antieconômicos por ligações rodoviárias e, além disso, incentivar a ocupação do território por rodovias de penetração.” (FERREIRA; MALLIAGROS, 1999)

Em 1964, João Goulart sofre golpe de estado pelos militares, que entram com uma abordagem de controle de preços e realizam uma série de reformas estruturais⁷ (LOPES, 2015). Contudo, há a criação de mais um Plano Nacional de Viação, realizado pelo Conselho Nacional de Transportes que propõe a manutenção do crescimento dos troncos rodoviários em conjunto da ligação de Brasília com o resto do país, proporcionando uma conexão entre a produção e mercados consumidores, garantindo a defesa do território nacional e articulando este modal com os demais (PEREIRA; LESSA, 2011).

Por conseguinte, do período de 1967 a 1973, onde o Brasil passou por um período de crescimento econômico caracterizado por uma série considerável de êxitos, tendo em vista que o aumento do produto interno bruto se processou em taxas extremamente elevadas, em torno de 10% ao ano (PEREIRA, 1977).

“Em consonância com a retomada do crescimento econômico e associado à rápida expansão das firmas de Engenharia Civil. Além disso, a crescente

⁵ PEREIRA, Luiz Andrei Gonçalves; LESSA, Simone Narciso. O processo de planejamento e desenvolvimento do transporte rodoviário no Brasil. Disponível em:

⁶ Jânio Quadros é o presidente que entra em sequência da gestão de Juscelino Kubitschek, em 1961. Com sua renúncia, seu vice João Goulart o substitui até 1964.

⁷ Nesse contexto houve corte nos gastos governamentais em diversos setores, que envolvem desde elevação de tarifas de serviços públicos bem como aumento das receitas fiscais e contenção do crédito (FERREIRA; MALLIAGROS, 1999).

urbanização dos anos 60⁸, a consolidação do mercado interno nacional e as safras voltadas para a exportação em crescimento exponencial, aumentaram a demanda por transportes no país. ” (LOPES, 2015)

O diferencial desse período condiz que, diferentemente dos períodos analisados preliminarmente, as firmas que se instalavam já tinham uma infraestrutura rodoviária já instalada, possuindo uma notável expansão nesse contexto, especificamente densa na região Centro-Sul do país. Logo, facilitando o acesso ao mercado interno nacional (LOPES, 2015).

Nesse contexto, o ideal de desenvolvimento dos vazios econômicos nacionais concomitante a ocupação destes, foi gerida pela necessidade de desconcentração produtiva. Para o sucesso desta meta, foi criado o Plano de Integração Nacional (PIN); Este projeto tinha como objetivo a viabilização da criação de novos polos industriais e agropecuários pelo Brasil, interligando as regiões em geral por meio de grandes eixos rodoviários, chamados de rodovias de penetração (LOPES, 2015).

A política de expansão do rodoviarismo foi mantida no ‘I Plano Nacional de Desenvolvimento’ – I PND (1972 – 1974) e no ‘II Plano Nacional de Desenvolvimento’ – II PND (1975 – 1979) em fase de continuação do projeto de integração nacional, com Brasília como centro de irradiação das estradas federais (PEREIRA; LESSA, 2011).

Contudo, a crise do petróleo ocorrida nesse período incentivou a administração a propor no II PND a racionalização do consumo de combustíveis derivados deste insumo. Dessa maneira, no final da década de 1970 até o início de 1980 a crise esteve afetando a economia brasileira. Como resultado disso, houve a partir deste momento uma severa queda nos investimentos em infraestrutura de transportes rodoviários, gerando deterioração da malha rodoviária. Porém, essa conjuntura abre espaço para discussão quanto a incapacidade do Estado em gerenciar planejamentos de infraestrutura, fortalecendo uma possível implantação do sistema de concessões (LOPES, 2015).

⁸Haja vista o surgimento de uma série de municípios de médio porte.

Portanto, sob a ótica de transportes, a década de 80 é marcada pelo aprofundamento da crise deste setor, destacando a deterioração das estradas de rodagens, haja vista que esta corresponde por mais de 50% do fluxo de pessoas e cargas. Com isso, o governo federal procura incentivar a participação dos estados e municípios na formação da política rodoviária (LOPES, 2015).

Logo, como consequência, o estado da infraestrutura nacional caiu drasticamente. Esse fato pode ser constatado com a ocorrência dos investimentos caírem de 6,7% em meados dos anos 60, para 1,7% no final dos anos 80, na composição do Produto Interno Bruto.

Retoma-se nos primeiros anos da década de 90, na instauração de um governo democrático com a Constituição de 1988, a problemática de integração dos diversos modais, com o intuito de formar um sistema logística nacional (PEREIRA; LESSA, 2011). Assim, formam-se Programas de Transportes, que consistem em ações setoriais e pontuais, sem necessariamente a coordenação das esferas governamentais.

A constituição dita impõe uma programação orçamentária nacional de um período de quatro anos (Plano Plurianual) e extingue tributos vinculados a setores e transfere receitas para as unidades de federação e municípios⁹ a arrecadação de impostos sobre combustíveis e propriedade de veículos automotores. (NIGRIELLO, 2009).

Na década de 1990, diante da dificuldade em financiar investimentos de infraestrutura rodoviária pelo setor público, é iniciado uma série de planos de concessões. Essa política tinha objetivo de expansão de investimentos, contudo, sem o sacrifício da disciplina fiscal. No entanto, esse modelo tinha necessidade de atrair investidores privados, que acaba por se interessar pelas regiões já desenvolvidas (ARAÚJO, 2006). Com isso, é discute-se a questão regulatória no Brasil.

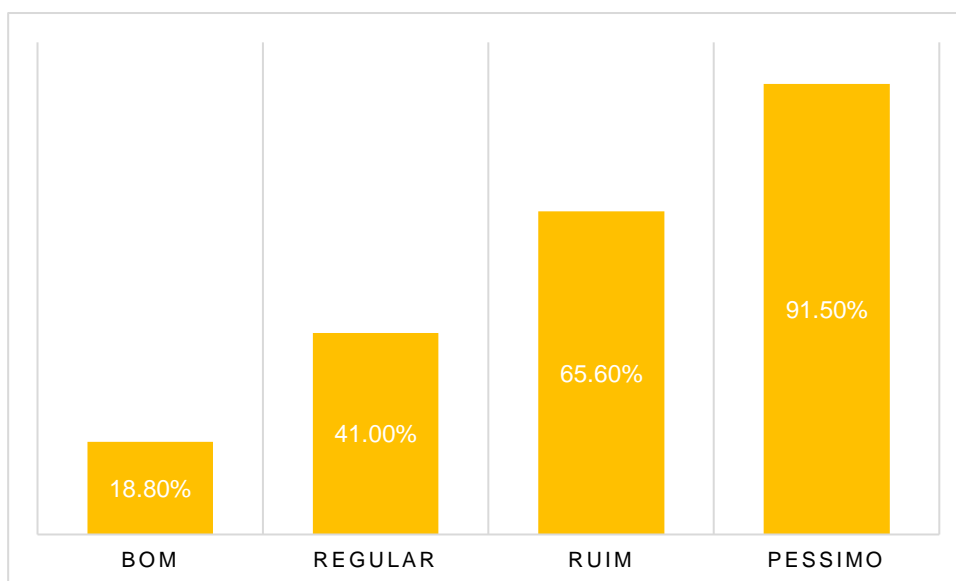
⁹ “Em 1988, o sistema tributário é alterado com a promulgação da nova Constituição. A nova estrutura tributária criou o Imposto estadual sobre Mercadorias e Serviços (ICMS), que incorporou vários tributos federais específicos (ISTR, IULCLG, Imposto de Comunicação, etc). Assim, a partir de 1989, os governos estaduais passaram a receber as contribuições dos usuários do setor rodoviário por meio do ICMS e do IPVA. Com a extinção da vinculação da receita, não existia nenhuma garantia que esses recursos fossem aplicados na malha rodoviária. Os gastos anuais ficaram dependendo de aprovação pelo Congresso Nacional, estando assim sujeitos a interferências políticas” (FERREIRA; MALLIAGROS, 1999; p. 25).

As concessões foi a solução utilizada pela União e por diversos estados para financiar a infraestrutura rodoviária. Essa estrutura trata de um serviço público que se delega à iniciativa privada, mediante licitação e subsequente contrato de concessão. A tarifa inicial de pedágio é definida no processo licitatório, com base em edital, que estabelece, os investimentos necessários e seu cronograma, o número e a localização das praças de pedágio e o prazo da concessão. (NETO, MOREIRA e MOTTA, 2018)

Tendo como base o diagnóstico rodoviário da Confederação Nacional de Transportes (CNT) de 2018. Desse modo, é observado que as rodovias têm uma má qualidade em geral, haja visto que 78,5% são não pavimentadas e dentro das pavimentadas federais apenas 10% são duplicadas ou estão em processo disso.

Sendo assim, o transporte terrestre é visto com frequência como um dos componentes mais significativos do custo Brasil, pois há uma grande dependência nacional do modal rodoviário, que é proporcionalmente mais caro em termos de cargas pesadas e longas distâncias, em relação as ferrovias e hidrovias. No entanto, estes modais apresentam uma ineficiência e baixa produtividade. Com isso, observa-se no gráfico 1, o aumento do custo operacional conforme o estado do pavimento das rodovias.

GRÁFICO 1 – AUMENTO DO CUSTO OPERACIONAL CONFORME O ESTADO DO PAVIMENTO DAS RODOVIAS - BRASIL (%), CNT (2018)



Fonte: Pesquisa CNT de rodovias 2018: relatório gerencial. – Brasília: CNT: SEST SENAT, 2018. Adaptado pelo autor (2019).

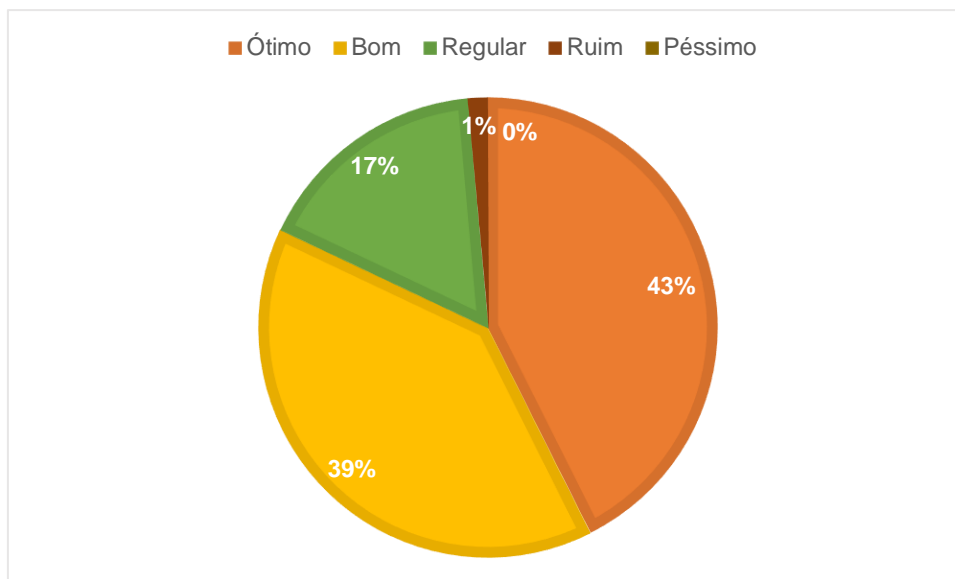
Dessa forma, compreende-se que quanto menos adequada a qualidade das estradas de rodagem, mais custoso será para a sociedade em geral, pois o transporte rodoviário é um fator relevante em todas as cadeias produtivas. Posto isso, um aumento no custo de frete tem impacto direto no preço final de bens e serviços consumidos pela população brasileira, comprometendo a competitividade das empresas nacionais no comércio internacional (CNT, 2018).

TABELA 3 - CLASSIFICAÇÃO DO ESTADO GERAL – GESTÕES CONCEDIDA E PÚBLICA, CNT (2018)

Estado Geral	Gestão Concedida	Gestão Pública
Ótimo	8349	4063
Bom	7722	25947
Regular	3249	34486
Ruim	268	16096
Péssimo	10	6971
Total	19598	87563

Fonte: Pesquisa CNT de rodovias 2018: relatório gerencial. – Brasília : CNT : SEST SENAT, 2018. Adaptado pelo autor (2019).

GRÁFICO 2 - ESTADO GERAL DAS RODOVIAS – GESTÃO CONCEDIDAS, CNT (2018).



Fonte: Pesquisa CNT de rodovias 2018: relatório gerencial. – Brasília : CNT : SEST SENAT, 2018. Adaptado pelo autor (2019).

Para reverter esse cenário é preciso retomar o investimento em infraestrutura rodoviária. Contudo, esse dispêndio federal em rodovias apresenta uma trajetória de queda, chegando a apenas 0,16%¹⁰ de gasto neste setor em relação ao PIB no ano de 2018.

Em média, o volume de investimento público federal em infraestrutura de transporte foi de 1,48% do PIB na segunda metade da década de 1970, 0,74% entre 1980 e 1989, e 0,20% na década de 1990. Ocorreu uma aceleração entre 2003 (0,07%) e 2010 (0,40%), contudo, desde 2011, a tendência transformou de direção e, em 2018, os aportes públicos no setor devem alcançar 0,16% do PIB, menor valor desde 2004. O modal rodoviário, entre 2001 e 2017, teve participação superior a 75,0% nos desembolsos totais da União para infraestrutura de transporte e manteve a mesma tendência de desaceleração desde 2010. (CNT, 2018)

¹⁰ Para o ano de 2018, considerou-se a hipótese de que todo o investimento autorizado será pago, tendo em vista as atualizações ocorridas até a data de 31 de agosto de 2018.

GRÁFICO 3 - EVOLUÇÃO DO INVESTIMENTO FEDERAL MÉDIO EM INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTE – INVESTIMENTO / PIB (%), CNT (2018)



Fonte: Pesquisa CNT de rodovias 2018: relatório gerencial. – Brasília: CNT: SEST SENAT, 2018. Adaptado pelo autor (2019)

3.2 TRANSPORTE RODOVIÁRIO EM MINAS GERAIS E A BR-381

Após compreender o processo evolucionário do transporte rodoviário brasileiro, parte-se então para o objeto deste trabalho: a BR-381. Explica-se brevemente o contexto do transporte rodoviário mineiro até se discutir a problemática da rodovia Fernão Dias. Dessa maneira, serão levantadas questões quanto a sua criação, relevância econômica, fluxos, estado de conservação e o processo da duplicação do trecho Belo Horizonte a Governador Valadares. Ao final deste tópico também se apresentará dados socioeconômicos das principais cidades deste corredor.

TABELA 4 - DADOS SOCIOECONÔMICOS DO ESTADO DE MINAS GERAIS

		EM RELAÇÃO AO RESTO DO BRASIL
Número de Municípios	853	1º
Área (Em Km²)	586520.7	4º
População (Estimativa 2018)	21040662	2º
Densidade Demográfica (hab/km²)	33,41	14º
IDHM (2017)	0.787	7º
PIB Total (Bilhões)	544.63	3º
PIB per Capita (2016)	25.937,96	11º

Fonte: Elaborado pelo autor, adapto de CNT (2018); extraído de IBGE (2016) e IPEA/PNUD/FJP (2019).

TABELA 5 - PRODUTO INTERNO BRUTO DO ESTADO DE MINAS GERAIS POR SETOR

SETOR	PORCENTAGEM
Agropecuária	5.34%
Indústria	26.08%
Serviços	68.58%

Fonte: IBGE (2016).

Para compreender a estrutura de transporte de Minas Gerais, é necessário ressaltar o perfil díspar deste território, tendo em vista que cada uma de suas mesorregiões apresentam distintas características econômicas, sociais, geográficas e até mesmo culturais. Contudo, este estado contém um problema estrutural geral de infraestrutura viária, demonstrando que houve a carência de um planejamento de transporte que guiasse a modernização dos modais.

Um estudo do Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais (BDMG, 2004) constatou que as condições de infraestrutura em Minas Gerais são heterogêneas, tanto no que diz respeito aos seus componentes assim como nas condições de acesso das várias regiões e estratos da população. Os resultados dessa pesquisa mostram que há um razoável acesso aos serviços básicos de energia e telecomunicações, contudo agravaram-se as carências ao acesso a serviços de transportes, logística e saneamento. A conclusão feita é que o setor de transporte e logística representa um dos principais gargalos ao desenvolvimento de Minas Gerais. (BETARELLI JUNIOR e DOMINGUES, 2016)

Como apontado na tabela 4 e 5, Minas Gerais possui uma notável extensão territorial, sendo o quarto maior em área¹¹, bem como segundo em estradas de rodagem e também nesta colocação em fluxo de veículos¹². Dessa forma, uma boa qualidade de infraestrutura de transporte neste estado, o terceiro mais rico do país¹³, é relevante para o desenvolvimento nacional.

A provisão de uma adequada infraestrutura de transporte no estado de Minas Gerais é importante na determinação das decisões de produção, comércio e de consumo, tão bem quantos as decisões de localização e de investimentos das firmas. Minas Gerais é próximo a grandes centros de produção e de consumo e aos principais portos do Brasil: Tubarão, Sepetiba, Rio de Janeiro e Santos. Com uma economia caracterizada pela ampla concentração da indústria de bens intermediários e pela extração mineral, Minas Gerais reserva ao setor de transportes uma importante função estratégica (BETARELLI JUNIOR e DOMINGUES, 2016)

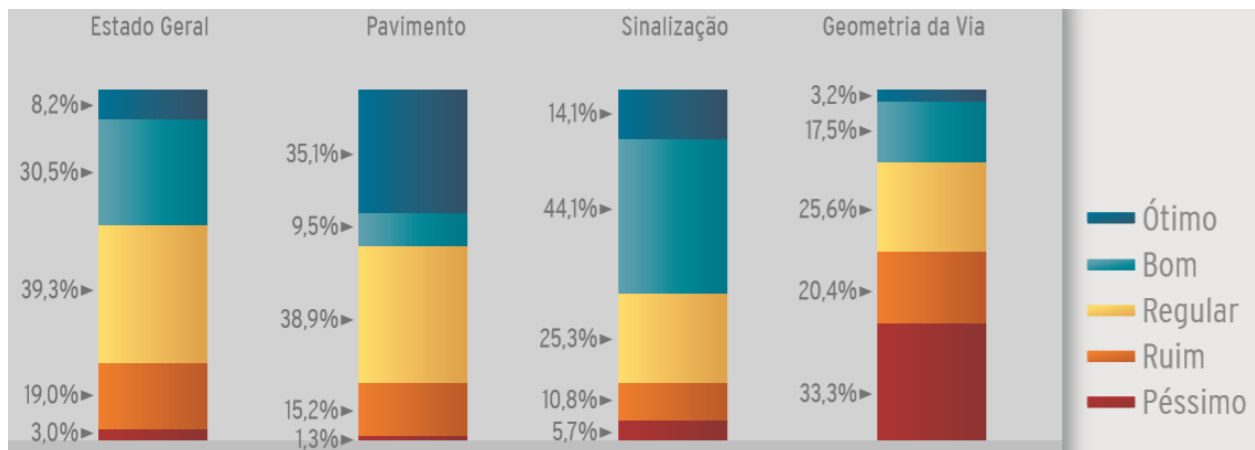
Assim, novamente com o auxílio do diagnóstico do CNT, analisa-se o atual estado das estradas de rodagens. Com isso, conclui-se que as rodovias mineiras apresentam rodovias de condições inadequadas em geral, principalmente no que cerne a geometria da vida, cuja cerca de 33% tem uma péssima avaliação, 20,4% ruim e 25,6% regular. O impacto dessa infraestrutura inadequada indica uma barreira para o crescimento regional.

¹¹ Os maiores estados do Brasil em termos de área condizem com Amazonas, Pará, Mato Grosso e em sequência Minas Gerais.

¹² O primeiro colocado em extensão de estradas de rodagem, assim como de fluxo é o estado de São Paulo.

¹³ Segundo dados do IBGE (2015), atrás do estado de São Paulo, primeiro colocado, e do Rio de Janeiro.

GRÁFICO 4 – ESTADO GERAL DAS RODOVIAS DE MINAS GERAIS, CNT 2018



Fonte: Extraído do Relatório CNT (2018).

FIGURA 6 - ESTADO DE CONSERVAÇÃO DE RODOVIAS MINEIRAS, CNT 2016



Fonte: Extraído de CNT (2018)

Essa rodovia federal tem como ponto de partida a cidade de São Paulo, em um entroncamento com a Via Dutra, da BR-116, percorrendo cerca de 1220 quilômetros até a cidade de São Mateus, no litoral capixaba, em entroncamento com a BR-101. Essa estrada de rodagem é chamada de rodovia Fernão Dias em homenagem ao bandeirante que percorreu os sertões paulista e mineiro em busca de esmeraldas em um traçado semelhante ao da rodovia.

Na contemporaneidade a BR-381 é a rodovia federal com maior número de acidentes no estado de Minas Gerais, que durante o período de janeiro a agosto de 2018, tiveram cerca de 4607 vítimas, sendo 113 delas fatais, segundo relatório da Polícia Rodoviária Federal. Segundo este levantamento, grande parte dos acidentes foi devido à alta velocidade de condutores e de pista escorregadia, haja visto que nesta estrada há uma insatisfatória qualidade de pavimento, uma geometria da via irregular, devido ao grande número de curvas, e a presença de uma pista simples em boa parte de seu traçado.

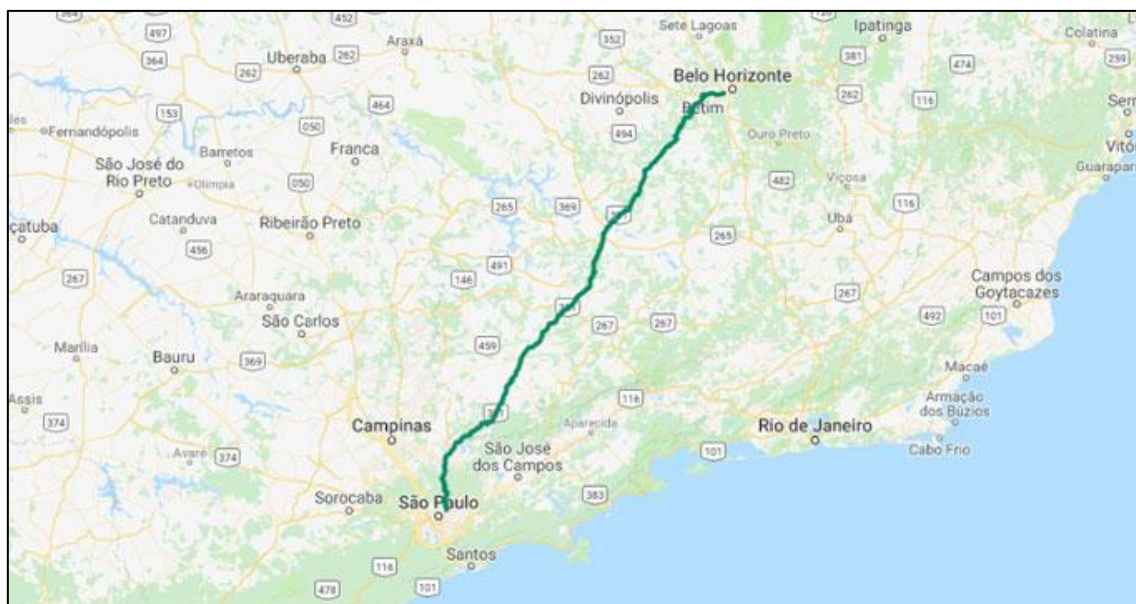
Seu primeiro trecho foi concluído na década de 60, na ligação Belo Horizonte a Pouso Alegre, durante a gestão de Juscelino Kubitschek, e foi tardiamente finalizado até São Paulo, denominando-se como BR-55.

“A rodovia BR-381 liga duas das mais importantes cidades do país: Belo Horizonte até São Paulo, percorrendo um traçado diagonal numa extensão de 563,2 quilômetros neste trecho. Segundo o Departamento de Estradas de Rodagem de Minas Gerais (DER-MG), 43% da economia mineira, 20% de toda a produção do parque industrial de Minas e de São Paulo, cerca de 60% da produção nacional de ferro-gusa e aproximadamente 3 milhões de toneladas da produção agrícola mineira passam pela BR-381, representando uma circulação média de mais de 15 mil veículos – entre ônibus, caminhões e automóveis – por dia. Além disso, 25% da população mineira vivem e trabalham em sua área de influência.” (ALMEIDA, 2004)

O trecho da capital paulista até Belo Horizonte é a única extensão que é duplicada e concessionada. Em outubro de 1993 foi iniciado o processo de duplicação desse fragmento da rodovia, financiado por meio do Banco Interamericano de Desenvolvimento, com um dispêndio total de 530,9 milhões de dólares. Assim, as obras foram finalizadas em 2002, durante a gestão federal de Fernando Henrique Cardoso. O leilão deste trecho ocorreu em 2007, vencido pela concessionária Arteris S.A, que irá administrar a estrada por 25 anos.

“Em 1973, preparou-se o primeiro projeto para a duplicação do trecho entre a divisa do Estado de Minas Gerais e a cidade de São Paulo, numa extensão de 90 quilômetros, haja vista que o Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (DNER), no ano anterior, detectara uma tendência de saturação da rodovia no trecho paulista.” (ALMEIDA, 2004)

FIGURA 7 - BR-381: TRECHO SÃO PAULO A BELO HORIZONTE



Fonte: Extraído de Arteris (2019).

Segundo dados divulgados pela concessionária, o traçado duplicado da BR-381 recebe cerca de 250 mil veículos diariamente e atende aproximadamente 16,6 milhões de habitantes. No que tange o fluxo de cargas e passageiros, os volumes de tráfego são acentuados nos trechos entre Bragança Paulista (SP) e São Paulo, e Igarapé (MG) e Belo Horizonte, sendo ambos os sentidos da rodovia. Na contemporaneidade, o tráfego composto 34,8% por veículos comerciais e 65,2% por veículos de passeio.

A respeito do fragmento de Belo Horizonte até Governador Valadares, cuja distância é cerca de 303 quilômetros, confere-se que em 2014 foi iniciado o processo de duplicação, sob jurisdição do governo federal. No entanto, devido ao agravamento da crise econômica, houve o congelamento de recursos.

estado de Minas Gerais elaborou nesta época o Plano Multimodal de Transportes (1994) para a implantação do programa de concessões.

O propósito disto consistiu em desonerar os governos que não tinham recursos para o melhoramento das rodovias que iriam ser privatizadas. Assim, o Lote 3 do Plano Estadual de Concessão de Rodovias, cuja denominação é “Corredor Leste de Minas – Vale do Aço”, incluiu a BR-381, delegando esse trecho ao governo do estado a partir de um convenio feito com a esfera federal. Nesse programa a gestão estadual iria executar a duplicação da rodovia entre a capital mineira até João Monlevade e construir uma terceira faixa até a cidade de Ipatinga.

O financiamento para essas obras veio posteriormente da privatização da Companhia Vale do Rio Doce, que dispôs cerca de 200 milhões de dólares para o governo de Minas Gerais na data de 1998. Contudo, a nova gestão do estado assumida em 1999 cancelou o programa, retornando a rodovia para administração federal, gerando anos de pouquíssima manutenção da rodovia.

Os primeiros sinais de mudança nessa conjuntura surgem em 2008, quando o Governo Federal inclui a duplicação da BR-381 no PAC (Programa de Aceleração do Crescimento). Diante disso, houve uma discussão quanto ao modelo de contratação das obras pelo DNIT e pela ANTT.

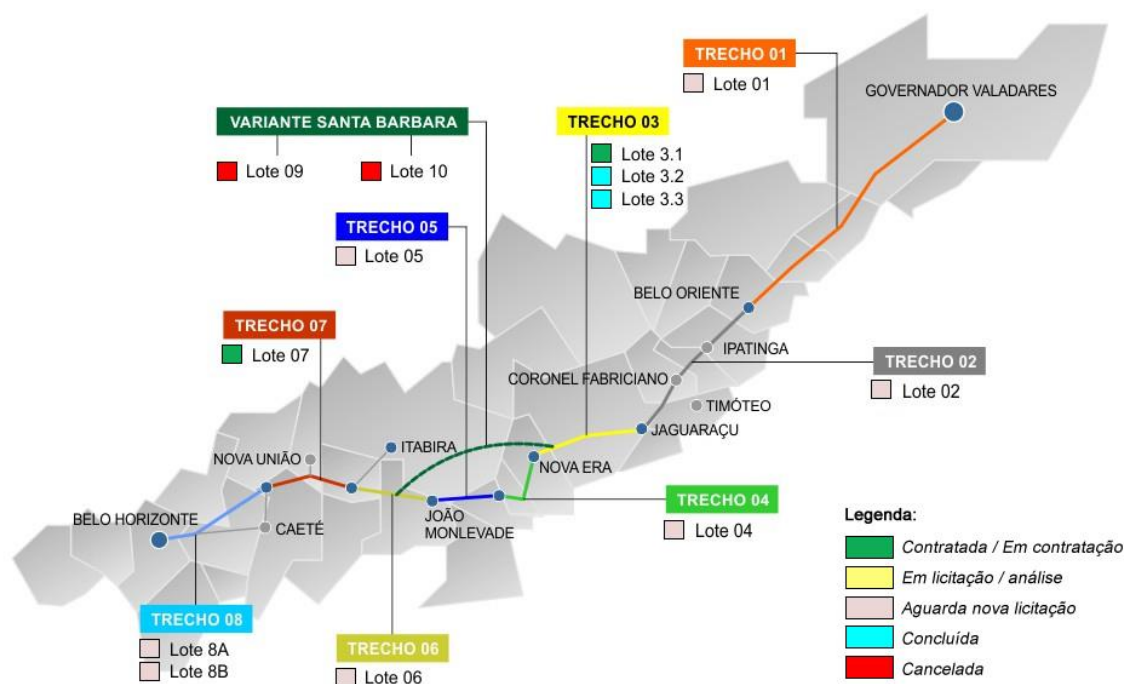
“O projeto do DNIT propunha a duplicação da rodovia, a retirada da maior parte das curvas e a construção de uma pista paralela de aproximadamente 46 quilômetros no trecho entre São Gonçalo do Rio Abaixo e Nova Era, conhecida como Variante Santa Bárbara. O projeto do DNIT foi apresentado à Casa Civil, em 2009, que assegurou recursos os PAC. A proposta elaborada pela ANTT era uma simplificação do projeto do DNIT, com a redução do número de curvas retificadas e a exclusão da construção da rodovia paralela entre São Gonçalo e Nova Era. No modelo da ANTT os investimentos viriam da iniciativa privada, com a cobrança de pedágio antes mesmo da conclusão da obra. Um estudo do BNDES indicou um pedágio da ordem de R\$ 8,50, considerado inviável. Esse debate fez com que o Governo Federal atrasasse a contratação do Projeto Executivo, o passo final antes da execução das obras.” (NOVA381, 2019).

Contudo o anúncio das obras da BR-381 ocorreu apenas em 2012, já durante o governo de Dilma Rousseff, programado no PAC-2. Em 31 de outubro

deste mesmo ano, o DNIT divulga o primeiro conjunto de editais para a realização da duplicação, que, contudo, foi suspenso em curto prazo devido a questionamentos técnicos. Posteriormente, em março de 2013 é lançado um novo edital, revogando os anteriores, tendo como modelo de licitação o Regime Diferenciado de Contratações¹⁴, na modalidade Contratação Integrada, em que a firma vencedora terá como invocar soluções a gargalos do projeto feito pelo DNIT.

“Segundo o DNIT, o modelo inova por incluir a gestão de risco e o seguro performance. A gestão de risco inclui um modelo matemático para precificação do risco para o consórcio ou empresa que se responsabilizar pela obra. Já o seguro performance tem como objetivo garantir a conclusão da obra, nos casos em que a empresa apresentar problemas na execução.” (NOVA381, 2019).

FIGURA 9 – BR-381 NORTE: LOTES DA DUPLICAÇÃO



Fonte: Extraído de Nova381 (2019).

¹⁴ Neste regime “a definição do vencedor se dá pelo menor preço quando os concorrentes apresentam suas propostas e ofertas por meio de lances públicos. Diferentemente do modelo tradicional de licitação, os concorrentes não têm acesso ao orçamento da obra. Pelo novo regime, os concorrentes só têm um único prazo recursal de cinco dias úteis no fim da fase de habilitação”.

Por fim, tem-se das cidades que estão marginalmente localizadas na BR-381. Dessa maneira, no fragmento analisado, nota-se que a matriz industrial tem grande relevância na economia regional. Esse fato é constatado, por exemplo, pela cidade de Betim, que é um epicentro de atividades automobilísticas, tendo relações comerciais estreitas com a cidade de São Paulo, principal centro econômico nacional.

Além disso, o segundo setor também é uma atividade fundamental nas cidades do trecho não duplicado da rodovia. A existência de indústrias de siderurgia de aço, como a Usiminas, Aperam e ArcelorMittal, mineradoras e de celulose são essenciais para o desenvolvimento da região. Destas se destacam os núcleos urbanos de João Monlevade e Itabira, do Vale do Aço e Governador Valadares.

Concomitantemente, esse entorno tem uma característica histórica de escoamento do insumo minerador e de ferro por ferrovia, com destino até o Porto de Vitória. No entanto, esse modal não é capaz de suprir toda a demanda de fluxo comercial e de passageiros, assim, é utilizado a Rodovia Fernão Dias, sendo preciso uma melhora da qualidade desta.

TABELA 6 - DADOS SOCIOECONÔMICOS DOS PRINCIPAIS MUNICÍPIOS RADIAS A RODOVIA FERNÃO DIAS - POPULAÇÃO E PIB PER CAPITA

Cidade	UF	Trecho ¹⁵	População (estimativa)	PIB per capita
			2018	2015
Belo Horizonte	MG	Duplicado	2.501.576	R\$ 35.187
Belo Oriente	MG	Simples	26.158	R\$ 45.820
Betim	MG	Duplicado	432.575	R\$ 57.283
Coronel Fabriciano	MG	Simples	109.405	R\$ 14.057
Governador Valadares	MG	Simples	278.685	R\$ 19.531
Ipatinga	MG	Simples	261.344	R\$ 32.811
Itabira	MG	Simples	119.186	R\$ 32.120
João Monlevade	MG	Simples	79.590	R\$ 30.392
Lavras	MG	Duplicado	102.728	R\$ 21.271
Pouso Alegre	MG	Duplicado	147.137	R\$ 45.564
Timóteo	MG	Simples	89.090	R\$ 31.687
Três Corações	MG	Duplicado	78.913	R\$ 25.802

Fonte: Elaboração própria com dados do IBGE (2019).

¹⁵ O trecho que é apontado como duplicado nesta tabela refere-se ao estado atual da rodovia, no modelo a seguir, a duplicação será analisada pelo ano que foi finalizada.

4. MÉTODOS E DADOS

Feito o levantamento da bibliografia relevante para o estudo em questão, a contextualização histórica do transporte rodoviário nacional e estadual e análise socioeconômica da BR-381, parte-se para a apresentação do método e dos dados usados afim de avaliar efeitos da duplicação da rodovia para as cidades radiais a esta estrada.

O método escolhido será o modelo “diferença em diferença” que será referenciado como DD. Ele é utilizado para diagnosticar o impacto de políticas públicas, diferenciando as variáveis entre tratadas e não tratadas, que neste trabalho será a comparação entre os municípios que receberam a duplicação da rodovia em face das que não tiveram essa política.

Logo, com base nos dados retirados dos PNUD baseados nos censos do IBGE de 1991, 2000 e 2010, selecionam-se determinados indicadores de municípios localizado em até 50 quilômetros de distância da rodovia que sejam relevantes em termos de impacto desta política.

3.1 METODOLOGIA

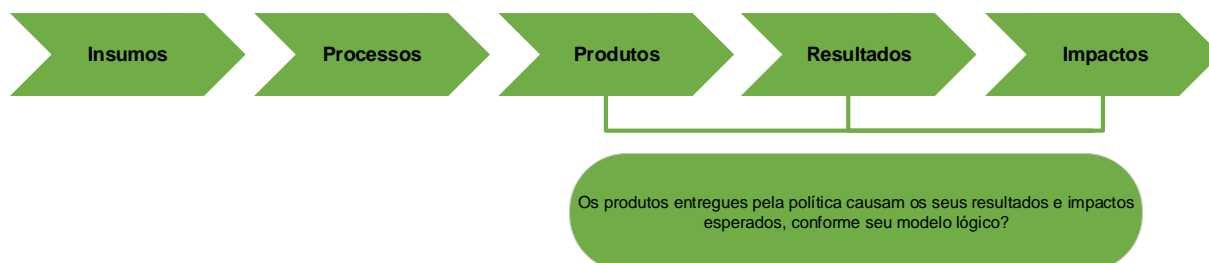
Iniciando-se a conceituação do modelo é preciso elucidar a avaliação de impactos das políticas públicas. Uma vez quantificados os resultados causais de uma política, é válido utiliza-los para realizar uma análise de custo-benefício, ou um dos outros indicadores de sua viabilidade econômica, para ter a resposta se vale a pena executar a política, ou seja, se os benefícios são superiores aos seus custos.

Afirmar que certo resultado é causado por uma política específica não é uma tarefa estatística simples. Diversas estratégias empíricas podem ser consideradas para se isolar o efeito de uma dada política da influência de outros fatores sobre os seus indicadores de resultados.

Conforme IPEA (2018), a avaliação de impacto permite verificar as hipóteses da teoria do modelo lógico, a qual estabelece hipóteses de que determinados insumos e determinadas atividades geram determinados produtos, que, por sua vez, geram resultados de curto e médio prazo e impactos de mais

longo prazo no público alvo. Assim, é por meio da avaliação de impacto que se verifica de fato a política em seus normativos e em seu modelo lógico¹⁶.

FIGURA 10 - O PAPEL DA AVALIAÇÃO DE IMPACTO NO MODELO LÓGICO DA POLÍTICA PÚBLICA



Fonte: Extraído do Autor (IPEA, 2018).

A avaliação de impacto pode ser ex-ante, que orienta determinada decisão para que ela recaia sobre a alternativa mais efetiva eficaz e eficiente (IPEA 2018), ou ex-post, que consiste em uma ferramenta fundamental para orientar a tomada de decisão durante ou após a execução de uma política pública, sendo a utilizada neste trabalho para o método diferença em diferenças.

Logo, a avaliação de impacto ex post tem como fundamento um conceito particular de causalidade¹⁷, tendo em vista que para que um fator inicial gere outro, é preciso que todos os outros efeitos causadores do fator final estejam controlados, para que assim apenas o fator inicial seja o causador.

“Obviamente, os avaliadores de política pública não são ingênuos a ponto de considerarem que a complexidade da realidade das pessoas e de suas interações possa ser igualada ao contexto de laboratório. No entanto, exatamente pelo fato de a complexidade levar a inferências equivocadas de certos resultados é que um avaliador competente procura métodos que sejam capazes de lidar com as fontes de confusão na interpretação.” (IPEA, 2018)

¹⁶ “Avaliações de impacto que mensuram o efeito indireto da política são extremamente relevantes para a análise da política de forma ampla. Contudo, no processo de gestão e planejamento da política, incluído o processo orçamentário e financeiro, a política deve ser avaliada quanto ao que de fato se propôs a entregar para a sociedade”. (IPEA, 2018)

¹⁷ É válido ressaltar que essa causalidade não condiz com correlação, pois esta mede o grau de interdependência entre duas variáveis.

Posto isto, deve-se compreender quais são as variáveis sobre as quais se espera ter o resultado, bem como é relevante ponderar se há a possibilidade de obter-se resultados para esses indicadores ao se considerar determinados grupos da população, diferentes contextos socioeconômicos e diferentes momentos no tempo. Logo, a análise da heterogeneidade do impacto é constatar em qual medida o impacto é divergente conforme as características dos fatores. Contudo, caso esta análise seja feita, é importante ter os dados de qualidade das variáveis de cada um destes.

Por conseguinte, depreende-se que a avaliação de impacto deve salientar os outros possíveis fatores que podem afetar as variáveis de resultado, sendo positivas ou negativas, como crises econômicas e programas de capacitação, e separar o quanto do resultado obtido pelo modelo deve ser atribuído ao efeito da política em questão ou de outro fator, denominando-se de viés de seleção.

Sob esse escopo, a identificação do contrafactual é facilitada quando o grupo de tratamento e o grupo de controle são selecionados aleatoriamente, garantindo uma maior comparabilidade entre estes, viabilizando considerar a diferença entre esses grupos como resultado de determinada política. Porém, não é sempre possível assegurar uma seleção aleatória entre esses grupos.

Ademais, mais uma circunstância recorrente encontrada quando se discute os impactos de uma política é a comparação entre os indicadores de resultado do grupo de tratamento e o não tratado. Via de regra, tomam-se a divergência entre os indicadores de ambos os grupos como uma grandeza de impacto relevante, desconsiderando que o grupo de não tratado pode diferir do grupo de tratados em diversas características observáveis e não observáveis.

Em síntese, o grupo de não tratamento condiz com o contrafactual desejado, o que desconsidera que pelo menos uma fatia das características é capaz de explicar as diferenças de resultados.

Dentre os métodos não experimentais, um dos mais comuns é o de diferença em diferenças (DD), modelo que será utilizado para a análise da duplicação da BR-381 em Minas Gerais. Sua denominação significa que o efeito da política é estimado mediante uma dupla diferença: a primeira se refere à subtração da média do indicador de resultado entre os períodos anteriores e posteriores a política para os grupos de tratamento e controle, e a segunda, à subtração dessas diferenças entre os grupos.

Para a compreensão deste modelo, é necessário dispor de informações para ambos os grupos para pelo menos um período antes e pelo menos um período depois da política.

“A grande vantagem do método DD é que ele é capaz de lidar com um tipo de viés de seleção, a saber, aquele que advém da existência de fatores não observáveis fixos no tempo, que influenciam tanto a decisão de participar da política quanto os indicadores de resultado. Como esses fatores são invariáveis no tempo, o cômputo da primeira diferença entre os períodos pré e pós-programa elimina esses fatores da análise, permitindo que a segunda diferença entre os grupos seja calculada de forma livre desses fatores. Note-se que o método não precisa conhecer que fatores são esses, o que lhe confere uma ampla aplicabilidade.” (IPEA, 2018)

A hipótese central por trás do método DD é que o grupo de controle representa o que teria ocorrido ao longo do tempo com o grupo de tratamento após a política, caso este grupo não tivesse sido tratado. Em outras palavras, a hipótese requer que a tendência do indicador de resultado para o grupo de controle corresponda à tendência que o grupo de tratamento teria pós-programa na ausência da intervenção. Claramente, essa hipótese não tem como ser verificada, mas um bom indicador da sua validade é se as trajetórias do indicador de resultado pregressas ao programa forem semelhantes entre os dois grupos.

Para se entender o modelo algébrico do método diferença em diferenças, é preciso retomar os pressupostos do método dos mínimos quadrados ordinários.

Desse modo, é possível escrever este modelo na forma algébrica de qualquer grupo da seguinte forma:

EQUAÇÃO 1 – FORMA ALGÉBRICA DIFERENÇA EM DIFERENÇAS

$$y = \beta_0 + \beta_1 \cdot dB + \delta d2 + \delta_1 d2 \cdot dB + u$$

Neste método y é o resultado de interesse, $d2$ é a variável *dummy*¹⁸ para o segundo período analisado. A variável *dummy* dB captura as possíveis diferenças entre os grupos de tratamento e controle anteriormente a mudança da política, já o período de tempo da *dummy* $d2$ apanha fatores que poderiam provocar transformações no y , mesmo na ausência da implantação da política.

O coeficiente de interesse, δ_1 , multiplica os termos de interação, $d2 \cdot dB$, que é o mesmo que uma variável *dummy* igual a um para essas observações no grupo de tratamento no segundo período. Com isso, a diferença em diferenças é estimada em:

EQUAÇÃO 2 – DIFERENÇA EM DIFERENÇAS

$$\hat{\delta}_1 = (\bar{y}_{B,2} - \bar{y}_{A,1}) - (\bar{y}_{A,2} - \bar{y}_{A,1})$$

O método a ser realizado neste trabalho analisa-se o conjunto de municípios de Minas Gerais com sede de até cinquenta quilômetros do traçado da BR-381, separando em grupo de tratamento os municípios com até cinquenta quilômetros da sede em relação a rodovia que recebeu a duplicação de rodovia até 1993, ou seja, o trecho de Belo Horizonte até Nepomuceno como apontado no capítulo anterior, e como grupo de controle os municípios com cinquenta quilômetros da sete do restante da rodovia no estado, logo de Belo Horizonte até a divisa com o Espírito Santo.

Contudo é válido pontuar que o trecho de Nepomuceno até a divisa com o estado de São Paulo recebeu a finalização da duplicação no início dos anos 2000. Como serão utilizados dados de 1991, 2000 e 2010, conforme apontado no próximo tópico, não se inseriu esse trecho na análise. Enquanto o trecho restante, como da capital mineira até Governador Valadares, está recebendo esta política desde o início dessa década.

- Período antes da política (duplicação): 1991
- Período depois da política (duplicação): 2000 e 2010

¹⁸ A variável *dummy* tem função de representar a influencia de uma característica ou atributo em termos qualitativo em uma regressão (SARTORIS, 2013).

Dessa forma, variável *dummy dB* é zero caso seja o grupo de controle, ou seja, os municípios que não receberam a política de duplicação, e 1 no grupo de tratamento. A respeito do período de tempo da *dummy d2*, 0 condiz com o ano 1991 e 1 os anos subsequentes.

O modelo disposto na equação 3.1 assume as propriedades dos métodos quadrados ordinários. Para isto, ele deve seguir as seguintes hipóteses básicas, conforme Alexander Sartoris (2013), sobre o modelo de regressão linear:

- I. $E(\varepsilon_i) = 0$ (os erros têm média zero)
- II. Erros são normalmente distribuídos
- III. Os x_i são não estocásticos (são fixos)
- IV. $var(\varepsilon_i) = \sigma^2$ (constante)
- V. $E(\varepsilon_i \varepsilon_j) = 0, i \neq j$ (erros não são auto correlacionados)
- VI. Cada variável independente X_i não pode ser combinação linear das demais

Diante disso, o modelo será estimado com dados organizados em corte transversal. Para controlar problemas de heterogeneidade e autocorrelação, que ocorre em um corte transversal, é adotado procedimento robusto de estimação do Stata, afim de garantir que o modelo se mantenha linear, não viesado, consistente e assintoticamente normal e eficiente.

Conclui-se a metodologia com os critérios mínimos para uma avaliação de impacto. A primeira característica imposta diz respeito a descrição da política e seus diversos componentes, pois é importante que a avaliação descreva exatamente no que consiste a política, que no caso é a duplicação da rodovia, e como foi realizada sua implementação, bem como devem ser apresentados todos os componentes da política e também quaisquer mudanças que tenham ocorrido em suas regras ao longo do tempo.

O próximo requisito é especificar as variáveis de resultados que serão avaliadas, pois definindo os objetivos, deve-se traduzi-los em indicadores. Assim seja, é valoroso especificar quais indicadores devem ser pautados na avaliação tendo em vista os objetivos da política.

O terceiro preceito é indicar como será isolado o efeito da política em questão. Com isso, deve ser esclarecido e justificado a forma pela qual será isolado o efeito da política, isto é, como será a construção do contrafactual.

Em prosseguimento, deve-se determinar sobre quem o impacto será estimado. Essa afirmação se refere a ponderação se o impacto será estimado apenas para o público-alvo ou se é desejável analisar alguma heterogeneidade do impacto.

Logo, considerar se é pertinente obter resultados conforme determinadas características dos indivíduos, como gênero ou faixa etária, ou de acordo com atributos socioeconômicos, como renda e educação. Ademais, deve ser considerado caso será estimado o impacto da política sobre aqueles que não são o público-alvo diretamente, pois a política é capaz de afetar e ter importantes efeitos sobre os não beneficiários.

Após isso, é preciso designar quando o impacto será estimado, pois assim define-se qual o melhor momento no tempo para aferir os resultados da política. Diante disso, pode ser desejável considerar até mais de um momento no tempo e, assim, comparar efeitos de curto, médio ou longo prazo.

O sexto critério condiz com estimar a magnitude e precisão do impacto. A magnitude do impacto deve ser ponderada para ter sua importância avaliada. É valioso comparar as magnitudes dos impactos de diferentes políticas, da mesma maneira que é relevante estimar a precisão do impacto para testar sua significância estatística. (IPEA, 2018)

3.2 DADOS

Elucidado todo o método, seleciona-se os dados relevantes para aplicação do modelo em questão. Dessa maneira, foi levantado da base do Atlas IBGE os dados dos censos de 1991, 2000 e 2010, referentes aos municípios de Minas Gerais de até 50 quilômetros de distância da sede até a BR-381 de forma empilhada.

Feito esse levantamento separou-se os dados em três classificações. O primeiro grupo refere-se com os indicadores sociais, que analisa como se desenvolveu estes índices nos municípios durante esse período, enquanto o

segundo agrupamento tem os indicadores econômicos, demonstrando também a evolução destes durante o período analisado.

Feito esse levantamento separou-se os dados em três classificações. O seguinte grupo condiz com as variáveis de controle, que são as variáveis independentes do modelo, sendo válido ressaltar que além dos indicadores postos elas também incluem os municípios da região metropolitana de Belo Horizonte.

Logo, nas tabelas 7, 8 e 9 seguem a estrutura com as siglas utilizadas para a realização dos dados, o nome da variável e sua definição, conforme extraído da base Atlas IBGE.

TABELA 7 - INDICADORES DESIGNADOS COMO ÍNDICES SOCIAIS

SIGLA	NOME CURTO	NOME LONGO	DEFINIÇÃO
PMPOB	% de pobres	Proporção de pobres	Proporção dos indivíduos com renda domiciliar per capita igual ou inferior a R\$ 140,00 mensais, em reais de agosto de 2010. O universo de indivíduos é limitado àqueles que vivem em domicílios particulares permanentes.
IDHM	IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal. Média geométrica dos índices das dimensões Renda, Educação e Longevidade, com pesos iguais.
IDHM_ E	IDHM Educação	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - Dimensão Educação	Índice sintético da dimensão Educação que é um dos 3 componentes do IDHM. É obtido através da média geométrica do subíndice de frequência de crianças e jovens à escola, com peso de 2/3, e do subíndice de escolaridade da população adulta, com peso de 1/3.

SIGLA	NOME CURTO	NOME LONGO	DEFINIÇÃO
IDHM_L	IDHM Longevidade	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - Dimensão Longevidade	Índice da dimensão Longevidade que é um dos 3 componentes do IDHM. É obtido a partir do indicador Esperança de vida ao nascer, através da fórmula: $[(\text{valor observado do indicador}) - (\text{valor mínimo})] / [(\text{valor máximo}) - (\text{valor mínimo})]$, onde os valores mínimo e máximo são 25 e 85 anos, respectivamente.
IDHM_R	IDHM Renda	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - Dimensão Renda	Índice da dimensão Renda que é um dos 3 componentes do IDHM. É obtido a partir do indicador Renda per capita, através da fórmula: $[\ln(\text{valor observado do indicador}) - \ln(\text{valor mínimo})] / [\ln(\text{valor máximo}) - \ln(\text{valor mínimo})]$, onde os valores mínimo e máximo são R\$ 8,00 e R\$ 4.033,00 (a preços de agosto de 2010).

Fonte: Adaptado do Atlas IBGE 2013

TABELA 8 - INDICADORES DESIGNADOS COMO ÍNDICES ECONÔMICOS

SIGLA	NOME CURTO	NOME LONGO	DEFINIÇÃO
RDPC	Renda per capita	Renda per capita média	Razão entre o somatório da renda de todos os indivíduos residentes em domicílios particulares permanentes e o número total desses indivíduos. Valores em reais de 01/agosto de 2010.
P_AGRO	% dos ocupados no setor agropecuário - 18 anos ou mais	Percentual dos ocupados no setor agropecuário	Razão entre o número de pessoas de 18 anos ou mais de idade ocupadas no setor agropecuário e o número total de pessoas ocupadas nessa faixa etária.
P_COM	% dos ocupados no setor comércio - 18 anos ou mais	Percentual dos ocupados no setor comércio	Razão entre o número de pessoas de 18 anos ou mais de idade ocupadas no setor de comércio e o número total de pessoas ocupadas nessa faixa etária multiplicado por 100.
P_CONSTR	% dos ocupados no setor de construção - 18 anos ou mais	Percentual dos ocupados no setor de construção	Razão entre o número de pessoas de 18 anos ou mais de idade ocupadas no setor de construção e o número total de pessoas ocupadas nessa faixa etária multiplicado por 100.

SIGLA	NOME CURTO	NOME LONGO	DEFINIÇÃO
P_EXTR	% dos ocupados no setor extrativo mineral - 18 anos ou mais	Percentual dos ocupados no setor extrativo mineral	Razão entre o número de pessoas de 18 anos ou mais de idade ocupadas no setor extrativo mineral e o número total de pessoas ocupadas nessa faixa etária multiplicado por 100.
P_SERV	% dos ocupados no setor serviços - 18 anos ou mais	Percentual dos ocupados no setor serviços	Razão entre o número de pessoas de 18 anos ou mais de idade ocupadas no setor de serviços e o número total de pessoas ocupadas nessa faixa etária multiplicado por 100.
P_SIUP	% dos ocupados no SIUP - 18 anos ou mais	Percentual dos ocupados nos setores de serviços industriais de utilidade pública	Razão entre o número de pessoas de 18 anos ou mais de idade ocupadas nos setores de serviços industriais de utilidade pública e o número total de pessoas ocupadas nessa faixa etária multiplicado por 100. Esse setor inclui as atividades constantes das seções D e E do CNAE DOM 2.0: geração, transmissão e distribuição de eletricidade e gás; captação, tratamento e distribuição de água; esgoto e atividades relacionadas; coleta, tratamento e disposição de resíduos e recuperação de materiais; descontaminação e outros serviços de gestão de resíduos.

SIGLA	NOME CURTO	NOME LONGO	DEFINIÇÃO
P_SUPER	% dos ocupados com superior completo - 18 anos ou mais	Percentual dos ocupados com superior completo	Razão entre o número de pessoas de 18 anos ou mais de idade ocupadas e que já concluíram a graduação do ensino superior e o número total de pessoas ocupadas nessa faixa etária multiplicado por 100.
P_TRANSF	% dos ocupados na indústria de transformação - 18 anos ou mais	Percentual dos ocupados na indústria de transformação	Razão entre o número de pessoas de 18 anos ou mais de idade ocupadas na indústria de transformação e o número total de pessoas ocupadas nessa faixa etária multiplicado por 100.

Fonte: Adaptado do Atlas IBGE 2013

TABELA 9 - INDICADORES USADOS COMO VARIÁVEIS DE TRATAMENTO

SIGLA	NOME CURTO	NOME LONGO	DEFINIÇÃO
ESPVIDA	Esperança de vida ao nascer	Esperança de vida ao nascer	Número médio de anos que as pessoas deverão viver a partir do nascimento, se permanecerem constantes ao longo da vida o nível e o padrão de mortalidade por idade prevalentes no ano do Censo.
E_ANOESTUDO	Expectativa de anos de estudo	Expectativa de anos de estudo aos 18 anos de idade	Número médio de anos de estudo que uma geração de crianças que ingressa na escola deverá completar ao atingir 18 anos de idade, se os padrões atuais se mantiverem ao longo de sua vida escolar.
T_MED19A21	% de 19 a 21 anos com médio completo	Percentual da população de 19 a 21 anos de idade com o ensino médio completo	Razão entre a população de 19 a 21 anos de idade que já concluiu o ensino médio em quaisquer de suas modalidades (regular seriado, não seriado, EJA ou supletivo) e o total de pessoas nesta faixa etária multiplicado por 100. As pessoas de 19 a 21 anos frequentando a 4ª série do ensino médio foram consideradas como já tendo concluído esse nível de ensino.

SIGLA	NOME CURTO	NOME LONGO	DEFINIÇÃO
T_SUPER25M	% de 25 anos ou mais com superior completo	Percentual da população de 25 anos ou mais com superior completo	Razão entre a população de 25 anos ou mais de idade que concluiu pelo menos a graduação do ensino superior e o total de pessoas nesta faixa etária multiplicado por 100.
GINI	Índice de Gini	Índice de Gini	Mede o grau de desigualdade existente na distribuição de indivíduos segundo a renda domiciliar per capita. Seu valor varia de 0, quando não há desigualdade (a renda domiciliar per capita de todos os indivíduos tem o mesmo valor), a 1, quando a desigualdade é máxima (apenas um indivíduo detém toda a renda). O universo de indivíduos é limitado àqueles que vivem em domicílios particulares permanentes.
POP	População total em domicílios particulares permanentes	População total que reside em domicílios particulares permanentes	População residente em domicílios particulares permanentes. Exclui os residentes em domicílios coletivos, como pensões, hotéis, prisões, quartéis, hospitais.

Fonte: Adaptado do Atlas IBGE 2013

Elucidado as variáveis utilizadas, percorre-se para as tabelas referentes a análise descritivas dos dados, apresentando o número de observações, a média dos índices do município pelo censo posto, o desvio padrão desses dados e o menor e maior valor. Contudo, ressalta-se que as variáveis de ocupação dos setores econômicos não tiveram suas estimações no primeiro período analisado.

TABELA 10 - DADOS DESCRITIVOS DE 1991

1991					
VARIÁVEL	OBSERVAÇÕES	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	MÍNIMO	MÁXIMO
LRDPC	160	5.3654	0.38397	4.4547	6.6814
P_AGRO	160	0	0	0	0
P_EXTR	160	0	0	0	0
P_TRANSF	160	0	0	0	0
P_CONSTR	160	0	0	0	0
P_SIUP	160	0	0	0	0
P_COM	160	0	0	0	0
P_SERV	160	0	0	0	0
P_SUPER	160	0	0	0	0
IDHM	160	0.4028	0.06919	0.222	0.602
IDHM_E	160	0.1897	0.0718	0.05	0.406
IDHM_L	160	0.6778	0.03717	0.575	0.765
IDHM_R	160	0.528	0.0617	0.382	0.74
PMPOB	160	55.615	16.7768	17.23	91.41
LPOP	160	9.2809	1.13845	7.4055	14.493

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

TABELA 11 - DADOS DESCRITIVOS DE 2000

2000					
VARIÁVEL	OBSERVAÇÕES	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	MÍNIMO	MÁXIMO
LRDPC	160	5.8099	0.34489	5.0364	7.0048
P_AGRO	160	32.028	20.1105	0.45	81.21
P_EXTR	160	1.6121	3.28932	0	25.22
P_TRANSF	160	10.025	6.82549	0.91	31
P_CONSTR	160	8.8788	3.79682	1.52	27.33
P_SIUP	160	0.4878	0.55022	0	3.7
P_COM	160	9.2016	3.73228	2.03	19.29
P_SERV	160	36.545	10.2674	10.78	59.89
P_SUPER	160	3.2368	2.37381	0	17.04

IDHM	160	0.5601	0.06211	0.436	0.726
IDHM_E	160	0.3952	0.08766	0.214	0.617
IDHM_L	160	0.7507	0.03305	0.672	0.829
IDHM_R	160	0.5995	0.05548	0.475	0.792
PMPOB	160	33.33	13.5335	9.77	65.1
LPOP	160	9.3726	1.20734	7.5679	14.606

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

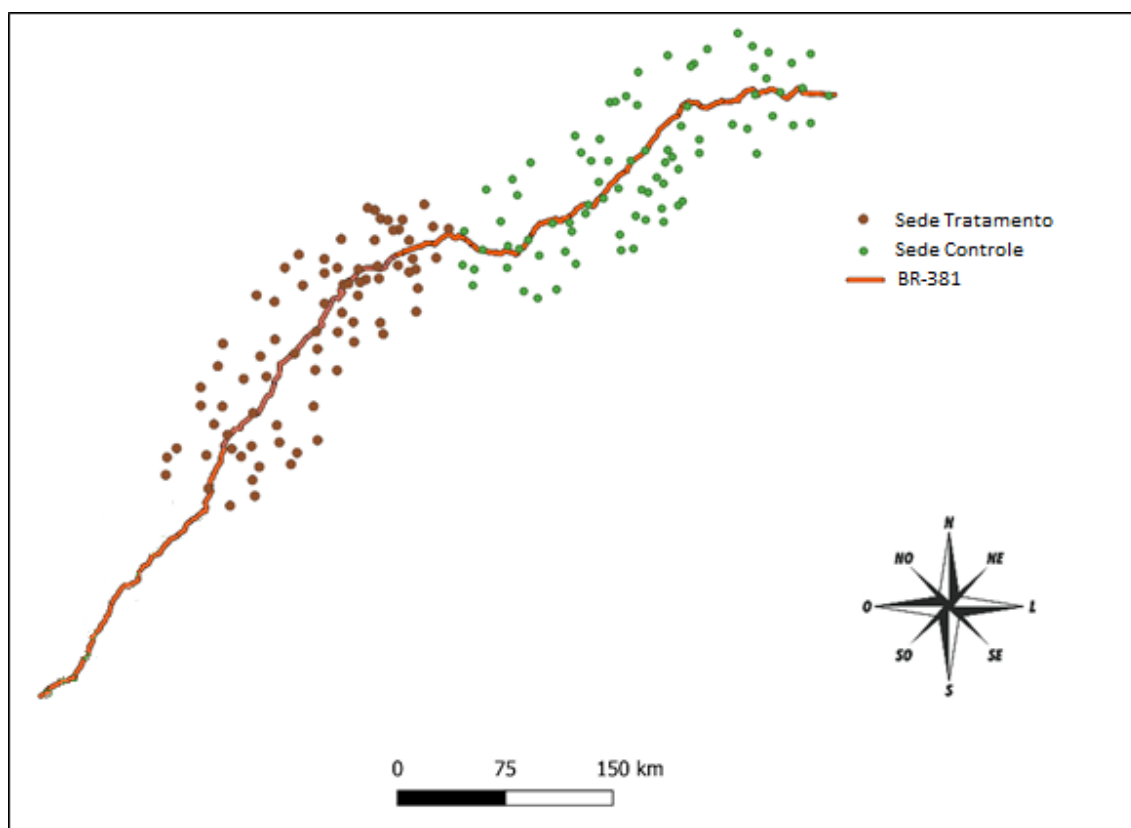
TABELA 12 - DADOS DESCRITIVOS DE 2010

2010					
VARIÁVEL	OBSERVAÇÕES	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	MÍNIMO	MÁXIMO
LRDPC	160	6.21	0.33208	5.5531	7.6149
P_AGRO	160	26.393	16.8131	0.49	62.95
P_EXTR	160	1.7492	3.1736	0	19.11
P_TRANSF	160	157.33	1321.59	0.81	12206
P_CONSTR	160	9.6353	3.13984	1.52	21.52
P_SIUP	160	1.0654	1.64128	0	18.54
P_COM	160	11.343	3.55439	2.29	21.33
P_SERV	160	36.468	7.63857	18.19	59.26
P_SUPER	160	17.581	90.9322	2.56	825.26
IDHM	160	0.6796	0.04876	0.592	0.844
IDHM_E	160	0.5739	0.06971	0.428	0.742
IDHM_L	160	0.8249	0.02634	0.744	0.885
IDHM_R	160	0.6611	0.04752	0.558	0.864
PMPOB	160	20.95	54.8837	2.67	505.08
LPOP	160	9.3014	1.69811	-0.924	14.673

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

Por fim, na ilustração a seguir designa-se os municípios utilizados e os diferenciando em quais são de tratamento, controle, bem como os pertencentes da região metropolitana de Belo Horizonte

FIGURA 11 - TRAÇADO BR-381 EM MINAS GERAIS E SEDES TRATAMENTO



Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

5. RESULTADOS

Feito o levantamento dos dados, realiza-se a aplicação do modelo diferença em diferenças para a análise de impacto em questão. Logo, como apontado na seção anterior, separam-se os resultados em variáveis econômicas e sociais com os incrementos estatísticos necessários, como apresentação do coeficiente de determinação e apresentação dos valores das variáveis independentes para cada regressão.

Contudo, para o diagnóstico seguinte é preciso retomar informações apresentadas nos capítulos de revisão de literatura e de contexto histórico, tendo em vista que estas proporcionarão um contexto adequado para a compreensão dos resultados.

Dessa maneira, a primeira tabela a ser apresentada mostra os resultados das variáveis econômicas: Renda per capita média; percentual dos ocupados no setor agropecuário; percentual dos ocupados no setor extrativo mineral; percentual dos ocupados na indústria de transformação; percentual dos ocupados no setor de construção; percentual dos ocupados nos setores de serviços industriais de utilidade pública; percentual dos ocupados no setor comércio; percentual dos ocupados no setor serviços e percentual dos ocupados com superior completo.

A segunda tabela proporção de pobres; Índice de Desenvolvimento Humano Municipal; Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - Dimensão Educação; Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - Dimensão Longevidade; Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - Dimensão Renda

TABELA 13 - REGRESSÕES PARA VARIÁVEIS ECONÔMICAS

COEFICIENTE	LRDPC	P_AGRO	P_EXTR	P_TRANSF	P_CONSTR	P_SIUP	P_COM	P_SERV	P_SUPER
db	0,1759	9,7078	-0,1669	-4,4589	-0,9524	-0,1793	-1,1166	-5,0320	-1,6852
d2	0,2187	44,4347	0,3845	-19,7653	8,1860	0,1875	7,3996	33,6545	-0,3005
d2_db	-0,0660***	-6,5324**	0,7831**	20,9958***	-0,8345***	0,1023***	0,7244***	1,3952	2,2270**
ESPVIDA	0,0304	-0,7219	0,0225	5,3327	0,1118	0,0434	0,1340	-0,1353	0,4724
E_ANOESTUDO	0,0068	-1,4451	0,3099	-0,7511	0,1423	-0,0333	0,0575	1,0083	-0,2243
T_MED19A21	0,0041	-0,2364	0,0215	0,3404	0,0468	0,0082	0,0519	0,0403	0,0471
T_SUPER25M	0,0585	0,3057	-0,0389	-4,3198	-0,2584	0,0135	0,0638	0,3386	0,6515
GINI	0,0563	-1,6172	-0,0442	314,0176	0,0929	0,3178	0,4421	0,3968	21,3855
LPOP	0,0617	-4,8885	-0,1166	-6,8539	0,3034	-0,0564	1,2119	1,5680	-1,0481
RMBH	0,0526	-11,6807	0,0534	21,5275	1,7435	0,2673	0,0447	8,1400	2,1638
_cons	2,4728	104,2840	-2,8547	-446,0575	-11,2005	-2,3009	-20,7938	-13,9670	-32,1715
R²	0,8791	0,6857	0,1127	0,9911	0,7358	0,6992	0,834	0,9008	0,9837

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

* p-valor <0,01, **p-valor < 0,05, *** p-valor<0,10

TABELA 14 - REGRESSÕES PARA VARIÁVEIS ÍNDICES SOCIAIS

COEFICIENTE	IDHM	IDHM_E	IDHM_L	IDHM_R	PMPOB	LPOP
db	0,010	-0,0147	0,0204	0,0283	-11,6322	-0,5394
d2	0,065	0,0703	0,06271	0,0356	-11,9280	-0,6318
d2_db	-0,011***	-0,0009	-0,0154**	-0,0108***	5,4413*	0,3151**
ESPVIDA	0,010	0,0100	¹⁹	0,0048	-1,8676	-0,0603
E_ANOESTUDO	0,015	0,0234	0,0033	0,0011	-1,4152	0,1972
T_MED19A21	0,002	0,0047	0,0015	0,0006	-0,2328	-0,0232
T_SUPER25M	0,006	0,0067	0,0059	0,0095	-0,7862	0,1469
GINI	0,007	0,0061	0,0007	0,0034	12,1506	-0,3464
LPOP	0,006	0,0044	-0,0009	0,0100	-2,3352	1,5622
RMBH	0,011	0,0220	0,0004	0,0081	-0,1920	0,7883
_cons	-0,475	-0,7501	0,6252	0,0714	213,7881	3,5609
R²	0,9558	0,9523	0,8013	0,8723	0,9439	0,6006

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

* p-valor <0,01, **p-valor < 0,05, *** p-valor<0,10

¹⁹ Essa variável não participa da regressão de IDHML devido o intuito de evitar problema de endogeneidade, pois a expectativa de vida é uma variável que faz parte do cálculo do índice de desenvolvimento humano de longevidade.

O primeiro resultado das variáveis econômicas a ser avaliado será a renda per capita média, que foi calculada com logaritmo, com o intuito de reduzir o efeito de variabilidade, assim como manter uma proporcionalidade dos dados. Sendo assim, o que se observou foi a ocorrência de um coeficiente negativo da variável estimada, de magnitude -0.0660, acompanhado de um coeficiente de determinação de 0,8791 e um p valor significativo de 0.091.

Isso representa que duplicação provocou uma queda de renda, contrariando a hipótese feita, que ocorreria um crescimento da renda da população residente dos municípios próximos a duplicação.

Logo, procura-se compreender os resultados referentes a ocupação por setor dos municípios operados. Dos índices feitos, a ocupação em agricultura e construção foram o que receberam o coeficiente abaixo de zero. O primeiro citado apresentou um valor correspondente a -6.5324, o menor deles, tendo um p-valor de 0,002 e coeficiente de determinação de 0,6857. A respeito da ocupação na construção, o valor foi de -0.8345, com p-valor de 0.052 e coeficiente de determinação de 0.7358.

Quanto aos coeficientes positivos, nota-se que o setor dos ocupados no setor extrativo mineral teve um valor levemente acima de zero, com 0.7831, mas apresenta um baixíssimo coeficiente de determinação 0.1127, mesmo com um p-valor significativo de 0.024.

Ademais, o setor dos ocupados nos setores de serviços industriais de utilidade pública também apresenta um valor próximo de nulo, com 0.1023, contudo nessa circunstância mesmo com considerável coeficiente de determinação de 0.6992, ele um p-valor de 0.293, que deixa a variável não significativa.

Por prosseguimento, tem-se a indústria de transformação, cujo setor que demonstrou o maior impacto no modelo feito, haja vista que teve um coeficiente equivalente a 20.9958, em conjunto de um p-valor de 0.077, sendo significativa, e uma determinação muito próxima de 1, de 0.9911.

O valor apresentado nesta variável econômica é capaz de se relacionar com o índice do setor agropecuário, que pode ser exemplificado na diminuição na proporção da população rural em contraste no crescimento da urbana. Conforme a tabela a seguir nota-se que durante o período analisado ocorreu essa mudança ocorreu de forma contínua.

TABELA 15 - POPULAÇÃO RESIDENTE RURAL E URBANA NAS MESORREGIÕES MINEIRAS EM (%)

Mesorregião	1991		2000		2010		Grupo ²⁰
	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	
Noroeste de Minas	38.86	61.14	25.34	74.66	21.78	78.22	-
Norte de Minas	45.26	54.74	35.47	64.53	30.56	69.44	-
Jequitinhonha	52.03	47.97	43.21	56.79	37.78	62.22	-
Vale do Mucuri	41.93	58.07	35.66	64.34	32.30	67.70	-
Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	16.11	83.89	10.93	89.07	8.60	91.40	-
Central Mineira	23.08	76.92	15.52	84.48	12.69	87.31	Tratamento
Metropolitana de Belo Horizonte	10.53	89.47	6.04	93.96	4.67	95.33	Tratamento e Controle
Vale do Rio Doce	33.08	66.92	24.15	75.85	19.72	80.28	Controle
Oeste de Minas	21.37	78.63	15.07	84.93	11.77	88.23	Tratamento
Sul/Sudoeste de Minas	28.78	71.22	22.60	77.40	18.80	81.20	Tratamento
Campo das Vertentes	25.53	74.47	18.89	81.11	15.44	84.56	Tratamento
Zona da Mata	30.79	69.21	23.32	76.68	19.20	80.80	Controle

Fonte: Elaborado pelo autor e IPEA Data (2019)

Em continuação na seção das variáveis econômicas compreende-se o setor comercial, com um baixo valor de 0.7244, o que é interessante, pois a magnitude deste setor na economia dos municípios analisados é de certo modo relevante, com uma média de 9.2016% de ocupação em 2000 e 11.343% em 2010. No entanto, seu p-valor, sob nível de confiança de 95%, tem magnitude de 0.091. mesmo em conjunto de um coeficiente de determinação de 0.834.

O diagnóstico do setor de serviços também apresenta um p-valor não significativo, estimado 0.189. O coeficiente de determinação da regressão para este setor valor de 0.9008 e uma variável que representa a diferença em diferenças de 1.395165.

Finalizando, esse primeiro tópico, encontra-se o coeficiente do percentual dos ocupados com superior completo, variável que consegue captar fatores do perfil empregatício e educacional. Com isso, esta apresentou um valor positivo de 1.111582, com p-valor significativo de 0.046 e um coeficiente de determinação muito alto de 0.9837. Essa variável representa que a duplicação pode ter contribuído para uma melhora no cenário de empregados com graduação, o que destoa da queda da renda per capita.

²⁰ Foi posto nesta coluna a classificação de acordo com a presença de municípios no modelo feito

Dessa maneira, parte-se para a análise das variáveis de cerne social. O primeiro coeficiente é o de IDHM, que apontou um valor negativo, de -0.1111 e de determinação de 0.9558. Porém estes valores não serão suficientes para analisar esta variável, pois o p-valor é levemente não significativo, com número correspondente a 0.067.

O IDHM-L, o índice de desenvolvimento humano referente a longevidade, também demonstrou um coeficiente negativo de -0.0154 e com um coeficiente de determinação igual a 0.8013, ou seja, o modelo explica 80,13% os valores observados. Por fim, o p-valor desta variável é significativo, com um índice correspondente a 0.011.

O próximo coeficiente a ser discutido será o IDHM-E, que trata a educação. Nesta variável observa-se um valor praticamente nulo no que se tange a aplicação do modelo diferença em diferenças, -0.0009. Porém, esta variável também não é significativa, pois seu p-valor é de 0.901.

A respeito do IDHM-R, ele tem um desempenho similar a renda per capita observada anteriormente, pois ambos têm a renda como fator central. Logo, apresenta um valor levemente negativo de 0.0108 e com coeficiente de 0.8723, mas de p-valor não significativo de 0.085.

Um dos índices mais importantes da análise e que será chave para compreensão do modelo será o de proporção de pobres, legendado como PMPOB. O valor desta variável é altamente positivo com magnitude de 5.4412 e de p valor significativo, 0.004. Além disso, o coeficiente de determinação é de 0.9439.

A última variável a ser abordada será sobre a população total em domicílios particulares permanentes, que está em logaritmo. O seu resultado sinaliza que a duplicação proporcionou um aumento neste número, tendo em vista que o índice calculado foi de 0.3151. Seu coeficiente de determinação representou um valor de 0.6006, sendo válido, mas observou-se um valor significativo até 10%, dado que o p-valor foi de 0.066.

Diante das circunstâncias, percebe-se que a queda da renda per capita, em conjunto com o aumento de pobreza sinaliza que a política de duplicação da BR-381 não tenha tido um impacto positivo para essas variáveis, contrariando a hipótese posta. Contudo, é importante avaliar também que em paralelo a esse processo ocorreu também um efeito positivo na indústria de transformação.

Conforme observado o resultado, pode-se indagar a ocorrência do paradoxo Harris-Todaro, que analisa a migração dos trabalhadores do setor agrícola para o industrial. Para compreender este paradoxo é importante se atentar ao processo de rápida urbanização através da migração para centros urbanos nos países em desenvolvimento.

Esse movimento ocorreu em Lavras, uma das principais cidades do grupo de tratamento, pois com o recebimento da duplicação da Fernão Dias, o município recebe uma série investimentos de indústria de transformação, onde há a instalação de firmas como Magnetti Marelli e Cofap, que contribuem para a mudança do protagonismo do setor agropecuário na cidade.

É preciso evidenciar que as instalações dessas firmas em Lavras convergem com as teorias de localização expostas no capítulo dois, pois com a melhor da infraestrutura da rodovia, há uma diminuição no custo de transporte em uma localidade que está consideravelmente perto dos mercados consumidores, como São Paulo, Belo Horizonte e Rio de Janeiro, e dos insumos utilizados.

Logo, conforme a tabela a seguir, observou-se um saldo migratório positivo em relação aos municípios menores que estão em torno, como Nazareno, Nepomuceno, Bom Sucesso, Itutinga, Ibituruna e Carmo da Cachoeira.

TABELA 16 - SALDO MIGRATÓRIO POSITIVO ABSOLUTO, FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO (2019)

Nome	UF	Pessoas	Grupo
Belo Horizonte	MG	3,402	Tratamento RMBH
Nazareno	MG	2,598	Tratamento
Nepomuceno	MG	2,363	Tratamento
São João del Rei	MG	2,248	-
Bom Sucesso	MG	2,227	Tratamento
Varginha	MG	1,017	Tratamento
Itutinga	MG	0,998	Tratamento
Divinópolis	MG	0,879	Tratamento
Ibituruna	MG	0,834	Tratamento
Carmo da Cachoeira	MG	0,795	Tratamento

Fonte: Adaptado pelo Autor, FJP (2019)

Desse modo, este exemplo de Lavras representa que possa ter ocorrido um fluxo migratório devido a mudança do setor agropecuário para o setor de indústria de transformação. Segundo apontado nos resultados do modelo, compreende-se que essa transformação nos setores não foi capaz de assimilar emprego para todos os trabalhadores, o que contribui para o coeficiente positivo de pobreza e queda na renda per capita domiciliar, mesmo com uma variação positiva no percentual de trabalhadores com superior.

Em conjunto a esse processo, é importante ressaltar o avanço tecnológico no setor agropecuário, que muda a dinâmica de emprego no setor, necessitando de uma mão de obra mais qualificada. Assim, parcela dos trabalhadores assentam no desemprego ou subemprego, que contribui para o efeito melhoria da infraestrutura não se propague sobre a melhoria do desenvolvimento econômico.

Contudo, como discutido no início deste trabalho, as teorias de desenvolvimento regional devem auxiliar para explicar essa problemática. Conforme, por exemplo, o modelo de transmissão de Inter-Regional de Hirschman, que um investimento, neste caso a duplicação da rodovia, seja capaz de transmitir desenvolvimento, deve-se a atentar a empecilhos estruturais na região e determinar um encadeamento necessário para a ocorrência de desenvolvimento econômico.

Na terceira seção do capítulo dois, com base na obra de Banister e Berechman, dissertou-se que para a transformação da infraestrutura de transporte em desenvolvimento, é necessário de condições econômicas, como qualidade da força de trabalho, condições institucionais, com a presença de um apoio político e organizacional e de investimento. Nessa circunstância, pode ter ocorrido uma ausência de uma condição econômica adequada justamente devido a mão de obra.

No Brasil, os planos bem-sucedidos de melhoria de infraestrutura de transporte foram acompanhados, em geral, de uma série de medidas que provocaram um efeito multiplicador na economia. Esse fato pode ser destacado pelo Plano de Metas, como abordado no terceiro capítulo, em que não houve apenas a política expansão das rodovias, mas também se presenciou projetos que foram chaves para o desenvolvimento daquele período.

Portanto, feito esse diagnóstico do modelo, é importante inteirar que o método empírico aqui utilizado apresenta determinadas limitações. A primeira citada é que este modelo não é capaz de comparar municípios que possuem similaridades econômicas e sociais, o que poderia aprimorar a análise de dados.

Além disso, não foi captado no modelo o alto número de acidentes devido a incompatibilidade temporal da base de dados disponibilizadas pela Polícia Rodoviária Federal e pelo Atlas do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. O fator de acidentes é um dos principais gargalos da rodovia, tendo em vista que a BR-381 é uma das estradas mais perigosas do país.

Por fim, a questão da duplicação da rodovia tem resultados a longo prazo, necessitando de um análise temporal ainda maior do que a feita, pois, os benefícios relacionados a instalação de firmas, transformação no comércio, melhora no transporte para acesso a serviços e lazer são fatores que terão um duradouro impacto estimado.

6. CONCLUSÃO

Este trabalho buscou captar a importância de uma infraestrutura de transporte rodoviária para o desenvolvimento econômico regional, especificamente de Minas Gerais, estado de perfil heterogêneo e considerado como uma síntese do país. Com isso, tendo em vista o estabelecimento do modal rodoviário como principal meio de transporte no país, Minas Gerais é um estado fundamental para o fluxo de mercadorias, serviços e passageiros do Brasil.

Assim, ao analisar a BR-381, rodovia que liga trechos importantes para a economia nacional, ressalta-se que esta carece de duplicação e uma melhor na sua qualidade viária no trecho de Belo Horizonte a Governador Valadares, percurso que foi motivação para a elaboração deste trabalho. Para justificar a intervenção apontando a geração de um desenvolvimento econômico a partir da duplicação, buscou-se computar efeitos da duplicação da rodovia em Minas Gerais.

Para isso, foi preciso inicialmente desempenhar a revisão bibliográfica relevante para o tema posto. Dividindo em três seções, foram revisadas as teorias de desenvolvimento regional exógenas, as teorias de localização e se levantou a literatura que relaciona infraestrutura de transporte e desenvolvimento ou crescimento econômico. A importância desse capítulo consistiu em contextualizar o tema e identificar informações que auxiliassem na interpretação dos resultados do modelo a ser estimado.

O próximo capítulo teve como enfoque, inicialmente, fazer uma contextualização histórica dos transportes no Brasil, para captar toda a complexidade envolvida na construção, manutenção e duplicação de rodovias, assim como sinalizar a importância em ter uma adequada qualidade viária. A segunda parte do capítulo procurou demonstrar a evolução do transporte rodoviário em Minas Gerais e descrever a BR-381 em toda sua complexidade, partindo desde sua origem até o atual processo de duplicação.

Compreendido toda base teórica necessária para o entendimento da obra da BR-381, iniciou-se a exposição do método e dos dados. O método escolhido foi o de diferença em diferenças, um procedimento usado para a avaliação de impacto *ex-post*, que procurou analisar os efeitos da duplicação da rodovia comparando municípios que receberam esta política como grupo de tratamento

e os que não receberam como grupo de controle. Detalhado o modelo, partiu-se para a apresentação dos dados, entendendo o período 1991, 2000 e 2010, retirados do Atlas do Desenvolvimento elaborado pelo PNUD.

Dessa forma, separou-se os dados como variáveis de controle e as variáveis explicativas, que podem ser índices de cunho econômico ou social. Feito isso, foram estimadas as regressões por meio do *software* Stata. Os resultados obtidos foram contrários às da hipóteses inicialmente feitas, pois os coeficientes apresentaram valores representando um aumento na pobreza e queda na renda per capita domiciliar.

Contudo, observou-se um movimento de queda no setor ocupado pela agropecuária e aumento no setor de indústria de transformação, como também aumento da população acima da média para os municípios tratados em relação aos não tratados, indicando efeito migratório tanto rural urbano como possivelmente de outras regiões. Com isso, essa transição coincide com o paradoxo Harris-Todara, que incorpora fatores demográficos de migração rural-urbana para explicar essa transição dos setores. Este paradoxo foi observado ao se analisar Lavras, município presente no grupo de controle.

Nesse sentido, conclui-se a análise dos resultados e do trabalho recorrendo-se que não é necessário apenas realizar a duplicação sem se atentar a integrar uma série de medidas que assegurem oportunidades socioeconômicas para a população, como incluir capacitação da mão de obra, por meio da ampliação de programas como SENAI (Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial).

É válido pontuar que o modelo possui também limitações, não capturando o impacto dos acidentes nas rodovias, bem como não assimilando os municípios semelhantes afim de compara-los de forma adequada e não comparando efeitos temporalmente necessários para uma duplicação, pois os impactos são de longo prazo.

Portanto, espera-se o prosseguimento deste trabalho no futuro com a incorporação de novas variáveis, com método mais sofisticado. Além disso, também se aguarda a finalização da duplicação do trecho Belo Horizonte a Governador Valadares, não havendo dúvidas que a medida irá melhorar a segurança e bem-estar dos passageiros, diminuir acidentes e qualificar

acessibilidade para o enorme contingente populacional que percorre pelo trecho há décadas e sofre com os inúmeros gargalos presentes.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, E. S. D. A Duplicação da Rodovia Fernão Dias: Uma Análise de Equilíbrio Geral. **Revista EconomiaA**, Brasília, v. 5, n. n. 3, dezembro 2004. p. 321-353.
- ARCHAUER, D. Is public expenditure productive? **Journal of Monetary Economics**, Amsterdam, v. 23, n. 2, p. 177-200, Jan 1989
- ARTERIS. Fernão Dias. **Arteris**, 2019. Disponível em: <<http://www.arteris.com.br/concessionarias/fernao-dias/>>. Acesso em: maio 2019.
- ARAÚJO, M. D. P. Infraestrutura de Transporte e Desenvolvimento Regional: Uma Abordagem de Equilíbrio Geral Inter-Regional, Piracicaba, 2006. 16-42.
- BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO. O BID e Minas Gerais. **Banco Interamericano de Desenvolvimento**, 2006. Disponível em: <<https://www.iadb.org/pt/noticias/background-papers/2006-02-21/o-bid-e-minas-gerais%2C2844.html#>>>. Acesso em: agosto 2018.
- BANISTER, D.; BERECHMAN, Y. Transport investment and the promotion of economic growth. **Journal of Transport Geography**, Pergamon, v. p, n. 3, p. 209-218, Sep 2001.
- BARAT, F. **A evolução dos transportes no Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE/IPEA, 1978. 385 p.
- BAER, W. **A economia brasileira**. São Paulo: Nobel, 1996. 416 p.
- BELLINGIERI, J. C. Teorias do Desenvolvimento Regional e Local: Uma Revisão Bibliográfica. **Revista de Desenvolvimento Econômico**, Salvador, II, Agosto 2017. p. 6-34.
- BERTUSSI, G. L.; JUNIOR, R. E. Infraestrutura de transporte e crescimento econômico no Brasil. **Journal of Transport Literature**, Outubro 2012. 111-116.
- BETARELLI JUNIOR, A. A.; DOMINGUES, E. P. Infraestrutura de Transporte e Mobilidade Urbana em Minas Gerais. **Texto para discussão nº 02-2016. Laboratório de Análises Territoriais e Setoriais (LATES)**, Juiz de Fora, 2016.
- BRESSER-PEREIRA, L. C. **Crescimento e Desenvolvimento Econômico**. Fundação Getúlio Vargas. São Paulo, p. 15. 2008.
- CNT; SEST; SENAT. **Pesquisa CNT de rodovias 2018: relatório gerencial**. Brasília: [s.n.], 2018.
- FERREIRA, P. C. Investimento em infra-estrutura no Brasil : fatos estilizados e relações de longo prazo. **Pesquisa e Planejamento Econômico (PPE)**, ipea, Rio de Janeiro, agosto 1996. 231-252.

FERREIRA, P. C.; MALLIAGROS, T. G. Impactos produtivos da infra-estrutura no Brasil–1950/95. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 28, n. 2, 1999.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE MINAS GERAIS, FIEMG. Portal Nova381. **nova381**, 2018. Disponível em: <<http://www.nova381.org.br/site/dados.php>>. Acesso em: 28 abril 2019.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. Movimentos Migratórios no Brasil: Correntes migratórias municipais no período de 2000 a 2010. **Fundação João Pinheiro**, 2019. Disponível em: <<http://migracao.fjp.mg.gov.br/>>. Acesso em: junho 2019.

FILHO, J. D. A. A Endogeneização no Desenvolvimento Econômico Regional e Local. **Planejamento e Políticas públicas**, Brasília, junho 2001. p. 262-286.

GALVÃO, O. J. D. A. Desenvolvimento dos Transportes e Integração Regional no Brasil — Uma Perspectiva Histórica. **Planejamento E Políticas Públicas**, Brasília, junho 1996. p. 184-214.

GUJARATI, D. N.; PORTER, D. C. **Econometria Básica**. 5ª. ed. [S.I.]: AMGH Editora LTDA., 2008.

HADDAD, E. A. **Notas Sobre a Teoria da Localização**. Universidade de São Paulo. São Paulo, p. 10. 2005.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA, IPEA. **Avaliação de Políticas Públicas**: Guia prático de análise ex post. Brasília: [s.n.], v. II, 2018.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA, IPEA. www.ipeadata.gov.br. **IPEADATA**, 2010. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/Default.aspx>>. Acesso em: 14 junho 2019

IPEA; PNUD; FJP. **Radar IDHM**: evolução do IDHM e de seus índices componentes no período. Brasília: ipea, 2019.

LIMA, A. C. D. C.; SIMÕES, R. F. Teorias do Desenvolvimento Regional e Suas Implicações de Política Econômica no Pós-guerra: o Caso do Brasil, Belo Horizonte, Setembro 2009. 6-22.

LOPES, M. V. T. Estado, transportes e desenvolvimento regional: A “era rodoviária” em Minas Gerais, 1940-1980. **277 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional, Universidade Federal de Minas Gerais**, Belo Horizonte, 2015.

MCCANN, P. **Modern Urban and Regional Economics**. 1. ed. [S.I.]: OXFORD UK, 2002.

MCCANN, P. **Modern Urban and Regional Economics**. 2. ed. [S.I.]: OXFORD UK, 2013.

MINISTÉRIO DO TRANSPORTE. Transportes no Brasil - Síntese Histórica. Ministério da Infraestrutura. **Ministério da Infraestrutura**, 2014. Disponível em: <<http://www.transportes.gov.br/conteudo/54-institucional/136-transportes-no-brasil-sintese-historica.html>>. Acesso em: 1 maio 2019.

NETO, C. A. D. S. C.; MOREIRA, S. V.; MOTTA, L. V. Modelos de Concessão de Rodovias no Brasil, no México, no Chile, na Colômbia e nos Estados Unidos: Evolução Histórica e Avanços Regulatórios. **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA)**, Rio de Janeiro, março 2018. p. 1-98.

NIGRIELLO, A. **Plano Nacional de Viação**. Universidade de São Paulo. São Paulo, p. 71. 2009.

ORENSTEIN, L; SOCHACZEWSKI, A. Democracia com desenvolvimento (1956-1961). In: ABREU, Marcelo de P. (Org.). **A ordem do progresso**. Rio de Janeiro: Campus, 1990. p. 171-195.

PAULA, D. A. D. Transportes no Brasil - Síntese Histórica. Ministério da Infraestrutura. **Ministério da Infraestrutura**, 2014. Disponível em: <<http://www.transportes.gov.br/conteudo/54-institucional/136-transportes-no-brasil-sintese-historica.html>>. Acesso em: 1 maio 2019.

POLÍCIA RODOVIÁRIA FEDERAL. Dados abertos. **Departamento de Polícia Rodoviária Federal**, 2018. Disponível em: <<https://www.prf.gov.br/portal/dados-abertos>>. Acesso em: agosto 2018.

PEREIRA, L. A. G.; LESSA, S. N. O Processo de Planejamento e Desenvolvimento do Transporte. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, dez 2011. p. 26-46.

PEREIRA, J. I. R. Relação da Infraestrutura Rodoviária com o Emprego nos Municípios do Paraná. **130 f. Tese (Doutorado em Economia) – Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná**, Curitiba, 2017.

PORTALBR381MG. **portalbr381mg**, 2019. Disponível em: <<http://portalbr381mg.windata.com.br/>>. Acesso em: 12 maio 2019.

PNUD; FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO e IPEA. **Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil**, 2013. Disponível em: <<http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/>>. Acesso em: 12 maio 2019.

RIETVELD, P. **Infrastructure and regional development: a survey of multiregional economic models**. The Annals of Regional Science, Verlag, v. 23, p. 255-274, Apr. 1989.

RIGOLON, F. J. Z.; PICCININI, M. S. O Investimento em Infra-Estrutura e a Retomada do Crescimento Econômico Sustentado, Rio de Janeiro, dezembro 1997. 7-13.

SARTORIS, A. **Estatística e Introdução à Econometria**. 2ª. ed. São Paulo: Saraiva, 2013.

SISTEMA IBGE DE RECUPERAÇÃO AUTOMÁTICA, SIDRA. Disponível em <<https://sidra.ibge.gov.br/acervo#/S/Q>>. **SIDRA**, Acesso em: 24 out. 2018.

SEMAN, C. Transportes no Brasil - Síntese Histórica. **Ministério da Infraestrutura**, p. 1-33, 2014. Disponível em: <<http://www.transportes.gov.br/conteudo/54-institucional/136-transportes-no-brasil-sintese-historica.html>>. Acesso em: 1 maio 2019.

SOUZA, R. D. Infraestruturas de Logística e Transporte em Mato Grosso: Uma leitura geográfica. Dissertação (Mestrado em Geografia) - **Instituto de Ciências Humanas e Sociais, Universidade Federal de Mato Grosso**, Rondonópolis, maio 2016. 116 f.

APÊNDICE 1 - MUNICÍPIOS DO TRAÇADO DA BR-381 EM MINAS GERAIS

Município	Grupo ²¹	Região Metropolitana
Açucena	Controle	Interior
Alpercata	Controle	Interior
Alvinópolis	Controle	Interior
Antônio Dias	Controle	Interior
Barão de Cocais	Controle	Interior
Bela Vista de Minas	Controle	Interior
Belo Horizonte	Tratado	Região Metropolitana
Belo Oriente	Controle	Interior
Belo Vale	Tratado	Interior
Betim	Tratado	Região Metropolitana
Bom Jesus do Amparo	Controle	Interior
Bom Jesus do Galho	Controle	Interior
Bom Repouso	Controle	Interior
Bom Sucesso	Tratado	Interior
Bonfim	Tratado	Interior
Borda da Mata	Controle	Interior
Braúnas	Controle	Interior
Brasópolis	Controle	Interior
Brumadinho	Tratado	Região Metropolitana
Bueno Brandão	Controle	Interior
Bugre	Controle	Interior
Cachoeira de Minas	Controle	Interior
Caeté	Tratado	Região Metropolitana
Camacho	Tratado	Interior
Camanducaia	Controle	Interior
Cambuí	Controle	Interior
Cambuquira	Controle	Interior
Campanha	Controle	Interior
Campo Belo	Tratado	Interior
Cana Verde	Tratado	Interior
Candeias	Tratado	Interior
Capim Branco	Tratado	Região Metropolitana
Capitão Andrade	Controle	Interior
Careaçu	Controle	Interior
Carmo da Cachoeira	Tratado	Interior
Carmo da Mata	Tratado	Interior
Carmo de Minas	Controle	Interior
Carmo do Cajuru	Tratado	Interior
Carmópolis de Minas	Tratado	Interior

²¹ Considerou-se tratado os municípios que receberam essa política pública até 1993 como apontado anteriormente.

Município	Grupo²¹	Região Metropolitana
Carvalhópolis	Controle	Interior
Conceição da Barra de Minas	Tratado	Interior
Catas Altas	Controle	Interior
Central de Minas	Controle	Interior
Cláudio	Tratado	Interior
Conceição das Pedras	Controle	Interior
Conceição dos Ouros	Controle	Interior
Confins	Tratado	Região Metropolitana
Congonhal	Controle	Interior
Conselheiro Pena	Controle	Interior
Consolação	Controle	Interior
Contagem	Tratado	Região Metropolitana
Coqueiral	Tratado	Interior
Cordislândia	Controle	Interior
Coroaci	Controle	Interior
Coronel Fabriciano	Controle	Interior
Córrego do Bom Jesus	Controle	Interior
Córrego Novo	Controle	Interior
Cristina	Controle	Interior
Crucilândia	Tratado	Interior
Cuparaque	Controle	Interior
Desterro de Entre Rios	Tratado	Interior
Dionísio	Controle	Interior
Divino das Laranjeiras	Controle	Interior
Divinópolis	Tratado	Interior
Dom Cavati	Controle	Interior
Dom Silvério	Controle	Interior
Elói Mendes	Controle	Interior
Engenheiro Caldas	Controle	Interior
Entre Folhas	Controle	Interior
Esmeraldas	Tratado	Região Metropolitana
Espírito Santo do Dourado	Controle	Interior
Estiva	Controle	Interior
Extrema	Controle	Interior
Fernandes Tourinho	Controle	Interior
Ferros	Controle	Interior
Florestal	Tratado	Região Metropolitana
Frei Inocência	Controle	Interior
Galiléia	Controle	Interior
Goiabeira	Controle	Interior
Gonçalves	Controle	Interior
Gonzaga	Controle	Interior
Governador Valadares	Controle	Interior
Heliadora	Controle	Interior

Município	Grupo²¹	Região Metropolitana
Iapu	Controle	Interior
Ibirité	Tratado	Região Metropolitana
Ibituruna	Tratado	Interior
Igarapé	Tratado	Região Metropolitana
Igaratinga	Tratado	Interior
Ijaci	Tratado	Interior
Inconfidentes	Controle	Interior
Ingaí	Tratado	Interior
Inhapim	Controle	Interior
Ipaba	Controle	Interior
Ipatinga	Controle	Interior
Ipuiúna	Controle	Interior
Itabira	Controle	Interior
Itabirinha	Controle	Interior
Itabirito	Tratado	Interior
Itaguara	Tratado	Região Metropolitana
Itajubá	Controle	Interior
Itambé do Mato Dentro	Controle	Interior
Itanhomi	Controle	Interior
Itapecerica	Tratado	Interior
Itapeva	Controle	Interior
Itatiaiuçu	Tratado	Região Metropolitana
Itaúna	Tratado	Interior
Itumirim	Tratado	Interior
Itutinga	Tratado	Interior
Jaboticatubas	Tratado	Região Metropolitana
Jaguaraçu	Controle	Interior
Jampruca	Controle	Interior
Jesuânia	Controle	Interior
Joanésia	Controle	Interior
João Monlevade	Controle	Interior
Nova União	Tratado	Região Metropolitana
Juatuba	Tratado	Região Metropolitana
Lagoa Santa	Tratado	Região Metropolitana
Lambari	Controle	Interior
Lavras	Tratado	Interior
Luminárias	Tratado	Interior
Machado	Controle	Interior
Mantena	Controle	Interior
Maria da Fé	Controle	Interior
Marilac	Controle	Interior
Mário Campos	Tratado	Região Metropolitana
Marliéria	Controle	Interior
Mateus Leme	Tratado	Região Metropolitana

Município	Grupo²¹	Região Metropolitana
Matozinhos	Tratado	Região Metropolitana
Mendes Pimentel	Controle	Interior
Mesquita	Controle	Interior
Moeda	Tratado	Interior
Monsenhor Paulo	Controle	Interior
Munhoz	Controle	Interior
Naque	Controle	Interior
Natércia	Controle	Interior
Nazareno	Tratado	Interior
Nepomuceno	Tratado	Interior
Nova Belém	Controle	Interior
Nova Era	Controle	Interior
Nova Lima	Tratado	Região Metropolitana
Nova Módica	Controle	Interior
Olímpio Noronha	Controle	Interior
Oliveira	Tratado	Interior
Ouro Fino	Controle	Interior
Pará de Minas	Tratado	Interior
Paraguaçu	Controle	Interior
Paraisópolis	Controle	Interior
Passabém	Controle	Interior
Passa Tempo	Tratado	Interior
Pedralva	Controle	Interior
Pedro Leopoldo	Tratado	Região Metropolitana
Perdões	Tratado	Interior
Periquito	Controle	Interior
Pescador	Controle	Interior
Piedade dos Gerais	Tratado	Interior
Pingo-d'Água	Controle	Interior
Piracema	Tratado	Interior
Piranguinho	Controle	Interior
Poço Fundo	Controle	Interior
Pouso Alegre	Controle	Interior
Raposos	Tratado	Região Metropolitana
Ribeirão das Neves	Tratado	Região Metropolitana
Ribeirão Vermelho	Tratado	Interior
Rio Acima	Tratado	Região Metropolitana
Rio Manso	Tratado	Região Metropolitana
Rio Piracicaba	Controle	Interior
Sabará	Tratado	Região Metropolitana
Santa Bárbara	Controle	Interior
Santa Efigênia de Minas	Controle	Interior
Santa Luzia	Tratado	Região Metropolitana
Santa Maria de Itabira	Controle	Interior

Município	Grupo²¹	Região Metropolitana
Santana da Vargem	Tratado	Interior
Santana do Jacaré	Tratado	Interior
Santana do Paraíso	Controle	Interior
Santa Rita do Sapucaí	Controle	Interior
Santo Antônio do Amparo	Tratado	Interior
São Bento Abade	Tratado	Interior
São Domingos das Dores	Controle	Interior
São Domingos do Prata	Controle	Interior
São Félix de Minas	Controle	Interior
São Francisco de Paula	Tratado	Interior
São Geraldo da Piedade	Controle	Interior
São Geraldo do Baixo	Controle	Interior
São Gonçalo do Rio Abaixo	Controle	Interior
São Gonçalo do Sapucaí	Controle	Interior
São João da Mata	Controle	Interior
São João do Manteninha	Controle	Interior
São João do Oriente	Controle	Interior
São Joaquim de Bicas	Tratado	Região Metropolitana
São José da Lapa	Tratado	Região Metropolitana
São José do Alegre	Controle	Interior
São José do Divino	Controle	Interior
São José do Goiabal	Controle	Interior
São Sebastião da Bela Vista	Controle	Interior
São Sebastião do Anta	Controle	Interior
São Tiago	Tratado	Interior
São Thomé das Letras	Controle	Interior
Sapucaí-Mirim	Controle	Interior
Sardoá	Controle	Interior
Sarzedo	Tratado	Região Metropolitana
Sem-Peixe	Controle	Interior
Senador Amaral	Controle	Interior
Senador José Bento	Controle	Interior
Silvianópolis	Controle	Interior
Sobralia	Controle	Interior
Taquaraçu de Minas	Tratado	Região Metropolitana
Tarumirim	Controle	Interior
Timóteo	Controle	Interior
Tocos do Moji	Controle	Interior
Toledo	Controle	Interior
Três Corações	Controle	Interior
Três Pontas	Tratado	Interior
Tumiritinga	Controle	Interior
Turvolândia	Controle	Interior
Ubaporanga	Controle	Interior

Município	Grupo²¹	Região Metropolitana
Vargem Alegre	Controle	Interior
Varginha	Controle	Interior
Vespasiano	Tratado	Região Metropolitana
Mathias Lobato	Controle	Interior

APENDICE 2 – RESULTADOS DA REGRESSÃO

Tabela 1 – Regressão Linear: Renda Per Capita Média em Logaritmo

Número de observações	480
F(10,469)	284.72
Prob>F	0
R-squared	0.8791
Root MSE	0.17366

LRDPC	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Intervalo de Confiança]	
db	0.1759	0.0393	4.4700	0.0000	0.0986	0.2531
d2	0.2187	0.0413	5.2900	0.0000	0.1375	0.3000
d2_db	-0.0660	0.0389	-1.6900	0.0910	-0.1425	0.0105
ESPVIDA	0.0304	0.0047	6.4100	0.0000	0.0211	0.0398
E_ANOESTUDO	0.0068	0.0112	0.6100	0.5440	-0.0152	0.0289
T_MED19A21	0.0041	0.0010	4.1400	0.0000	0.0021	0.0060
T_SUPER25M	0.0585	0.0062	9.5100	0.0000	0.0464	0.0706
GINI	0.0563	0.0037	15.0800	0.0000	0.0490	0.0636
LPOP	0.0617	0.0081	7.5800	0.0000	0.0457	0.0777
RMBH	0.0526	0.0213	2.4700	0.0140	0.0107	0.0945
cons	2.4728	0.3219	7.6800	0.0000	1.8402	3.1053

Fonte: Elaboração do Autor (2019)

Tabela 2 – Regressão Linear: Percentual dos ocupados no setor agropecuário

Número de observações	480
F(10,469)	104.91
Prob>F	0
R-squared	0.6857
Root MSE	11.657

P_AGRO	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Intervalo de Confiança]	
db	9.708	1.592	6.100	0.000	6.580	12.836
d2	44.435	2.385	18.630	0.000	39.749	49.121
d2_db	-6.532	2.105	-3.100	0.002	-10.668	-2.397
ESPVIDA	-0.722	0.287	-2.520	0.012	-1.285	-0.159
E_ANOESTUDO	-1.445	0.779	-1.850	0.064	-2.976	0.086
T_MED19A21	-0.236	0.076	-3.090	0.002	-0.387	-0.086
T_SUPER25M	0.306	0.333	0.920	0.360	-0.350	0.961
GINI	-1.617	0.222	-7.300	0.000	-2.052	-1.182
LPOP	-4.889	0.618	-7.900	0.000	-6.104	-3.673
RMBH	-11.681	1.572	-7.430	0.000	-14.769	-8.592
_cons	104.284	18.826	5.540	0.000	67.289	141.279

Fonte: Elaboração do Autor (2019)

Tabela 3 – Regressão Linear: Percentual dos ocupados no setor extrativo mineral

Número de observações	480
F(10,469)	11.23
Prob>F	0
R-squared	0.1127
Root MSE	2.6187

P_EXTR	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Intervalo de Confiança]	
db	-0.16688	0.20699	-0.81000	0.42100	-0.57362	0.23985
d2	0.38451	0.34170	1.13000	0.26100	-0.28694	1.05597
d2_db	0.78311	0.34678	2.26000	0.02400	0.10168	1.46455
ESPVIDA	0.02246	0.06203	0.36000	0.71700	-0.09944	0.14436
E_ANOESTUDO	0.30993	0.13504	2.30000	0.02200	0.04457	0.57529
T_MED19A21	0.02148	0.01493	1.44000	0.15100	-0.00785	0.05081
T_SUPER25M	-0.03894	0.07955	-0.49000	0.62500	-0.19526	0.11738
GINI	-0.04425	0.03685	-1.20000	0.23000	-0.11666	0.02816
LPOP	-0.11658	0.11150	-1.05000	0.29600	-0.33569	0.10253
RMBH	0.05337	0.34265	0.16000	0.87600	-0.61994	0.72669
_cons	-2.85469	3.88159	-0.74000	0.46200	-10.48214	4.77277

Fonte: Elaboração do Autor (2019)

Tabela 4 – Regressão Linear: Percentual dos ocupados na indústria de transformação

Número de observações	480
F(10,469)	28.67
Prob>F	0
R-squared	0.9911
Root MSE	73.093

P_TRANSF	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Intervalo de Confiança]	
db	-4.4589	5.9677	-0.7500	0.4550	-16.1858	7.2679
d2	-19.7653	11.5896	-1.7100	0.0890	-42.5392	3.0087
d2_db	20.9958	11.8547	1.7700	0.0770	-2.2990	44.2906
ESPVIDA	5.3327	1.9295	2.7600	0.0060	1.5412	9.1242
E_ANOESTUDO	-0.7511	2.9559	-0.2500	0.8000	-6.5596	5.0573
T_MED19A21	0.3404	0.1521	2.2400	0.0260	0.0416	0.6392
T_SUPER25M	-4.3198	1.0776	-4.0100	0.0000	-6.4373	-2.2023
GINI	314.0176	19.4061	16.1800	0.0000	275.8840	352.1512
LPOP	-6.8539	4.7580	-1.4400	0.1500	-16.2036	2.4958
RMBH	21.5275	13.8051	1.5600	0.1200	-5.6000	48.6551
_cons	-446.0575	72.3849	-6.1600	0.0000	-588.2964	-303.8186

Fonte: Elaboração do Autor (2019)

Tabela 5 – Regressão Linear: Percentual dos ocupados no setor de construção

Número de observações	480
F(10,469)	372.63
Prob>F	0
R-squared	0.7358
Root MSE	2.7107

P_CONSTR	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Intervalo de Confiança]	
db	-0.9524	0.2306	-4.1300	0.0000	-1.4056	-0.4992
d2	8.1860	0.6347	12.9000	0.0000	6.9389	9.4331
d2_db	-0.8345	0.4280	-1.9500	0.0520	-1.6755	0.0065
ESPVIDA	0.1119	0.0719	1.5600	0.1200	-0.0293	0.2531
E_ANOESTUDO	0.1423	0.1894	0.7500	0.4530	-0.2299	0.5145
T_MED19A21	0.0468	0.0203	2.3100	0.0210	0.0070	0.0867
T_SUPER25M	-0.2585	0.0690	-3.7500	0.0000	-0.3940	-0.1230
GINI	0.0929	0.0370	2.5100	0.0120	0.0202	0.1656
LPOP	0.3035	0.1201	2.5300	0.0120	0.0674	0.5396
RMBH	1.7436	0.2757	6.3300	0.0000	1.2019	2.2852
_cons	-11.2005	4.7862	-2.3400	0.0200	-20.6055	-1.7955

Fonte: Elaboração do Autor (2019)

Tabela 6 – Regressão Linear: Percentual dos ocupados nos setores de serviços industriais de utilidade pública

Número de observações	480
F(10,469)	79.2
Prob>F	0
R-squared	0.6992
Root MSE	0.60332

P_SIUP	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Intervalo de Confiança]	
db	-0.1793	0.0443	-4.0400	0.0000	-0.2664	-0.0922
d2	0.1875	0.1164	1.6100	0.1080	-0.0413	0.4163
d2_db	0.1023	0.0972	1.0500	0.2930	-0.0888	0.2933
ESPVIDA	0.0434	0.0153	2.8300	0.0050	0.0133	0.0734
E_ANOESTUDO	-0.0333	0.0361	-0.9200	0.3580	-0.1043	0.0377
T_MED19A21	0.0082	0.0030	2.7000	0.0070	0.0022	0.0142
T_SUPER25M	0.0135	0.0108	1.2500	0.2130	-0.0078	0.0348
GINI	0.3178	0.1090	2.9200	0.0040	0.1036	0.5320
LPOP	-0.0564	0.0335	-1.6800	0.0930	-0.1223	0.0094
RMBH	0.2673	0.0950	2.8100	0.0050	0.0806	0.4540
_cons	-2.3009	0.8254	-2.7900	0.0060	-3.9229	-0.6789

Fonte: Elaboração do Autor (2019)

Tabela 7 – Regressão Linear: Percentual dos ocupados no setor comércio

Número de observações	480
F(10,469)	386.8
Prob>F	0
R-squared	0.834
Root MSE	2.3686

P_COM	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Intervalo de Confiança]	
db	-1.1166	0.3118	-3.5800	0.0000	-1.7293	-0.5040
d2	7.3996	0.4926	15.0200	0.0000	6.4316	8.3676
d2_db	0.7244	0.4273	1.7000	0.0910	-0.1153	1.5641
ESPVIDA	0.1340	0.0593	2.2600	0.0240	0.0174	0.2505
E_ANOESTUDO	0.0575	0.1653	0.3500	0.7280	-0.2672	0.3823
T_MED19A21	0.0519	0.0162	3.2100	0.0010	0.0201	0.0836
T_SUPER25M	0.0638	0.0808	0.7900	0.4300	-0.0950	0.2226
GINI	0.4421	0.0452	9.7800	0.0000	0.3533	0.5309
LPOP	1.2119	0.1412	8.5800	0.0000	0.9344	1.4893
RMBH	0.0447	0.3155	0.1400	0.8870	-0.5754	0.6648
_cons	-20.7938	3.9221	-5.3000	0.0000	-28.5009	-13.0867

Fonte: Elaboração do Autor (2019)

Tabela 8 – Regressão Linear: Percentual dos ocupados no setor serviços

Número de observações	480
F(10,469)	963.47
Prob>F	0
R-squared	0.9008
Root MSE	5.966

P_SERV	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Intervalo de Confiança]	
db	-5.03198	0.78831	-6.38000	0.00000	-6.58102	-3.48293
d2	33.65453	1.22761	27.41000	0.00000	31.24224	36.06682
d2_db	1.39517	1.05947	1.32000	0.18900	-0.68672	3.47705
ESPVIDA	-0.13534	0.14722	-0.92000	0.35800	-0.42464	0.15395
E_ANOESTUDO	1.00829	0.41386	2.44000	0.01500	0.19504	1.82153
T_MED19A21	0.04034	0.03816	1.06000	0.29100	-0.03465	0.11533
T_SUPER25M	0.33858	0.17684	1.91000	0.05600	-0.00891	0.68607
GINI	0.39683	0.09682	4.10000	0.00000	0.20657	0.58708
LPOP	1.56804	0.32064	4.89000	0.00000	0.93797	2.19810
RMBH	8.14000	0.86235	9.44000	0.00000	6.44545	9.83455
_cons	-13.96698	9.65093	-1.45000	0.14900	-32.93140	4.99743

Fonte: Elaboração do Autor (2019)

Tabela 9 – Regressão Linear: Percentual dos ocupados com superior completo

Número de observações	480
F(10,469)	109.01
Prob>F	0
R-squared	0.9837
Root MSE	6.8243

P_SUPER	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Intervalo de Confiança]	
db	-1.685	0.552	-3.050	0.002	-2.770	-0.600
d2	-0.300	1.074	-0.280	0.780	-2.411	1.810
d2_db	2.227	1.112	2.000	0.046	0.043	4.411
ESPVIDA	0.472	0.181	2.610	0.009	0.117	0.828
E_ANOESTUDO	-0.224	0.272	-0.830	0.410	-0.758	0.310
T_MED19A21	0.047	0.014	3.470	0.001	0.020	0.074
T_SUPER25M	0.652	0.110	5.900	0.000	0.435	0.869
GINI	21.386	1.818	11.760	0.000	17.814	24.957
LPOP	-1.048	0.448	-2.340	0.020	-1.929	-0.167
RMBH	2.164	1.293	1.670	0.095	-0.377	4.704
_cons	-32.172	6.780	-4.750	0.000	-45.494	-18.849

Fonte: Elaboração do Autor (2019)

Tabela 10 – Regressão Linear: Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

Número de observações	480
F(10,469)	902.1
Prob>F	0
R-squared	0.9558
Root MSE	0.02731

IDHM	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Intervalo de Confiança]	
db	0.0099	0.0058	1.7100	0.0870	-0.0015	0.0213
d2	0.0655	0.0064	10.3100	0.0000	0.0530	0.0780
d2_db	-0.0111	0.0060	-1.8400	0.0670	-0.0230	0.0008
ESPVIDA	0.0101	0.0008	13.1900	0.0000	0.0086	0.0116
E_ANOESTUDO	0.0146	0.0016	8.8500	0.0000	0.0113	0.0178
T_MED19A21	0.0024	0.0002	14.0500	0.0000	0.0021	0.0028
T_SUPER25M	0.0056	0.0010	5.5100	0.0000	0.0036	0.0076
GINI	0.0069	0.0010	7.1300	0.0000	0.0050	0.0088
LPOP	0.0061	0.0013	4.7500	0.0000	0.0036	0.0087
RMBH	0.0113	0.0036	3.1600	0.0020	0.0043	0.0183
_cons	-0.4747	0.0510	-9.3100	0.0000	-0.5748	-0.3745

Fonte: Elaboração do Autor (2019)

Tabela 11 – Regressão Linear: Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - Dimensão Educação

Número de observações	480
F(10,469)	1032.51
Prob>F	0
R-squared	0.9523
Root MSE	0.03857

IDHM_E	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Intervalo de Confiança]	
db	-0.015	0.007	-2.240	0.025	-0.028	-0.002
d2	0.070	0.008	8.430	0.000	0.054	0.087
d2_db	-0.001	0.008	-0.120	0.901	-0.016	0.014
ESPVIDA	0.010	0.001	9.510	0.000	0.008	0.012
E_ANOESTUDO	0.023	0.002	10.200	0.000	0.019	0.028
T_MED19A21	0.005	0.000	17.590	0.000	0.004	0.005
T_SUPER25M	0.007	0.001	4.560	0.000	0.004	0.010
GINI	0.006	0.001	7.870	0.000	0.005	0.008
LPOP	0.004	0.002	2.300	0.022	0.001	0.008
RMBH	0.022	0.005	4.190	0.000	0.012	0.032
_cons	-0.750	0.071	-10.630	0.000	-0.889	-0.612

Fonte: Elaboração do Autor (2019)

Tabela 12 – Regressão Linear: Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - Dimensão Longevidade

Número de observações	480
F(10,469)	218.43
Prob>F	0
R-squared	0.8013
Root MSE	0.03074

IDHM_L	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Intervalo de Confiança]	
db	0.0204	0.0052	3.9100	0.0000	0.0102	0.0307
d2	0.0627	0.0059	10.5600	0.0000	0.0510	0.0744
d2_db	-0.0154	0.0060	-2.5400	0.0110	-0.0272	-0.0035
E_ANOESTUDO	0.0034	0.0019	1.7600	0.0800	-0.0004	0.0072
T_MED19A21	0.0015	0.0002	7.9700	0.0000	0.0011	0.0019
T_SUPER25M	0.0059	0.0011	5.4100	0.0000	0.0037	0.0080
GINI	0.0007	0.0007	1.0500	0.2950	-0.0006	0.0020
LPOP	-0.0010	0.0014	-0.6900	0.4920	-0.0037	0.0018
RMBH	0.0004	0.0039	0.1100	0.9160	-0.0072	0.0080
_cons	0.6252	0.0182	34.2800	0.0000	0.5893	0.6610

Fonte: Elaboração do Autor (2019)

Tabela 13 – Regressão Linear: Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - Dimensão Renda

Número de observações	480
F(10,469)	264.2
Prob>F	0
R-squared	0.8723
Root MSE	0.02797

IDHM_R	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Intervalo de Confiança]	
db	0.0283	0.0063	4.4700	0.0000	0.0159	0.0407
d2	0.0356	0.0067	5.3600	0.0000	0.0226	0.0487
d2_db	-0.0108	0.0063	-1.7200	0.0850	-0.0231	0.0015
ESPVIDA	0.0048	0.0008	6.2600	0.0000	0.0033	0.0063
E_ANOESTUDO	0.0011	0.0018	0.5900	0.5560	-0.0025	0.0046
T_MED19A21	0.0006	0.0002	4.0900	0.0000	0.0003	0.0010
T_SUPER25M	0.0095	0.0010	9.5200	0.0000	0.0075	0.0114
GINI	0.0034	0.0004	8.0000	0.0000	0.0026	0.0042
LPOP	0.0100	0.0013	7.6800	0.0000	0.0075	0.0126
RMBH	0.0081	0.0034	2.3700	0.0180	0.0014	0.0149
_cons	0.0714	0.0520	1.3700	0.1700	-0.0307	0.1735

Fonte: Elaboração do Autor (2019)

Tabela 14 – Regressão Linear: Proporção de pobres

Número de observações	480
F(10,469)	301.68
Prob>F	0
R-squared	0.9439
Root MSE	8.8315

PMPOB	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Intervalo de Confiança]	
db	-11.632	1.817	-6.400	0.000	-15.202	-8.063
d2	-11.928	2.040	-5.850	0.000	-15.937	-7.919
d2_db	5.441	1.885	2.890	0.004	1.736	9.146
ESPVIDA	-1.868	0.241	-7.760	0.000	-2.341	-1.394
E_ANOESTUDO	-1.415	0.522	-2.710	0.007	-2.441	-0.390
T_MED19A21	-0.233	0.050	-4.700	0.000	-0.330	-0.136
T_SUPER25M	-0.786	0.329	-2.390	0.017	-1.432	-0.141
GINI	12.151	1.039	11.690	0.000	10.109	14.192
LPOP	-2.335	0.464	-5.040	0.000	-3.246	-1.424
RMBH	-0.192	1.267	-0.150	0.880	-2.682	2.298
_cons	213.788	15.333	13.940	0.000	183.659	243.917

Fonte: Elaboração do Autor (2019)

Tabela 15 – Regressão Linear: População total que reside em domicílios particulares permanentes em Logaritmo

Número de observações	480
F(10,469)	39.38
Prob>F	0
R-squared	0.6006
Root MSE	0.87409

LPOP	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Intervalo de Confiança]	
db	-0.5394	0.1426	-3.7800	0.0000	-0.8195	-0.2592
d2	-0.6318	0.1572	-4.0200	0.0000	-0.9407	-0.3228
d2_db	0.3151	0.1711	1.8400	0.0660	-0.0211	0.6513
ESPVIDA	-0.0603	0.0223	-2.7000	0.0070	-0.1042	-0.0165
E_ANOESTUDO	0.1972	0.0514	3.8400	0.0000	0.0962	0.2982
T_MED19A21	-0.0232	0.0051	-4.5500	0.0000	-0.0333	-0.0132
T_SUPER25M	0.1469	0.0342	4.2900	0.0000	0.0797	0.2141
GINI	-0.3464	0.0254	-13.6600	0.0000	-0.3963	-0.2966
LRDPC	1.5622	0.2195	7.1200	0.0000	1.1310	1.9935
RMBH	0.7883	0.1473	5.3500	0.0000	0.4989	1.0778
_cons	3.5609	1.4647	2.4300	0.0150	0.6827	6.4391

Fonte: Elaboração do Autor (2019)